



Универзитет „Св. Кирил и Методиј“  
Скопје  
Природно-математички факултет



**ПРОЕКТ**

**ЗА ИЗМЕНИ И ДОПОЛНУВАЊА, КАКО И УСОГЛАСУВАЊЕ СО**  
**ЗАКОНОТ ЗА ВИСОКО ОБРАЗОВАНИЕ НА**

**СТУДИСКАТА ПРОГРАМА ЗА**

**ПРИМЕНЕТА ХЕМИЈА – АНАЛИТИЧКА БИОХЕМИЈА**  
**НА ПРВИОТ ЦИКЛУС НА СТУДИИ НА**

**ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКИОТ ФАКУЛТЕТ**

Скопје, 2016

## СОДРЖИНА

Задолжителни компоненти на студиските програми од првиот циклус на студиите

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>1. Карта на Природно-математичкиот факултет, Институт за хемија</b>                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>3</b>   |
| <b>2. Цел и оправданост за воведување на студиските програми</b>                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>7</b>   |
| <b>3. Општ дел</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>9</b>   |
| Научно-истражувачко подрачје, поле и област на студиските програми                                                                                                                                                                                                                                                       | 9          |
| Вид на студиската програма                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 9          |
| Степен на образование                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 9          |
| Години и семестри на траење на студиската програма                                                                                                                                                                                                                                                                       | 9          |
| ЕКТС кредити со кои се стекнува студентот                                                                                                                                                                                                                                                                                | 9          |
| Информација за продолжување на образованието                                                                                                                                                                                                                                                                             | 9          |
| Начин на финансирање                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 9          |
| Услови за запишување                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 9          |
| Стручен односно научниот назив со кој се стекнува студентот по завршување на студиската програма                                                                                                                                                                                                                         | 9          |
| Општи и специфични компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 9          |
| Општи и специфични дескриптори на квалификацијата                                                                                                                                                                                                                                                                        | 10         |
| <b>4. Одлука за усвојување на студиската програма од Наставно-научниот совет на Природно-математичкиот факултет</b>                                                                                                                                                                                                      | <b>12</b>  |
| <b>5. Одлука за усвојување на студиската програма од Ректорската управа или Универзитетскиот сенат на Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“, Скопје.</b>                                                                                                                                                                   | <b>12</b>  |
| <b>6. Образложение за реализација на студиската програма</b>                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>14</b>  |
| Просторни услови                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 14         |
| Лабораториска и друга опрема                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 14         |
| <b>7. Анализа на сличноста на студиската програма со соодветните програми на референтни светски центри</b>                                                                                                                                                                                                               | <b>15</b>  |
| <b>8. Утврден сооднос помеѓу задолжителните и изборните предмети, со листа на задолжителни предмети, листа на изборни предмети и дефиниран начин на избор на предметите</b>                                                                                                                                              | <b>17</b>  |
| <b>9. Предметни програми со информации (Прилог бр. 3)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>21</b>  |
| <b>10. Список на наставен кадар со податоци (Прилог бр. 4)</b>                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>129</b> |
| <b>11. Согласност од високообразовната установа за учество на наставникот во реализацијата на студиската програма</b>                                                                                                                                                                                                    | <b>222</b> |
| <b>12. Информација за бројот на студенти за запишување во првата година на студиската програма</b>                                                                                                                                                                                                                       | <b>222</b> |
| <b>13. Информација за обезбедена задолжителна и дополнителна литература</b>                                                                                                                                                                                                                                              | <b>222</b> |
| <b>14. Информација за веб страница</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>222</b> |
| <b>15. Активности и механизми преку кои се развива и се одржува квалитетот на наставата</b>                                                                                                                                                                                                                              | <b>222</b> |
| <b>16. Резултати од изведената самоевалуација согласно Упатството за единствените основи на евалуацијата и евалуационите постапки на универзитетите донесено од Агенција за евалуација на високото образование во РМ и од Интеруниверзитетска конференција на Република Македонија (Скопје - Битола, септември 2002)</b> | <b>223</b> |

# ЗАДОЛЖИТЕЛНИ КОМПОНЕНТИ НА СТУДИСКИТЕ ПРОГРАМИ ОД ПРВИОТ ЦИКЛУС НА СТУДИИТЕ

## 1. Карта на Природно-математичкиот факултет, Институт за хемија

|                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Назив на високообразовна установа                                                                                           | Универзитет „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје<br>Природно-математички факултет<br>Институт за хемија                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Седиште                                                                                                                     | Архимедова 5, 1000 Скопје                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Вид на високообразовната установа                                                                                           | ЈАВНА ВИСОКО-ОБРАЗОВНА ИНСТИТУЦИЈА                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Податоци за основачот                                                                                                       | Собрание на Република Македонија                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Податоци за последната акредитација                                                                                         | <p>- Решение за усогласување и реакредитација на студиските програми од првиот и вториот циклус на ПМФ, УКИМ - Скопје бр. 12-299, 300, 301, 302, 303, 304/1 од 28.11.2012 година за <b>студиски програми од прв циклус четиригодишни студии по хемија</b> од 4 студиски програми: применета хемија, применета хемија-модул аналитичка биохемија, применета хемија-модул хемија на животната средина и наставна хемија.</p> <p>- Акредитација на 3 <b>студиски програми од втор циклус студии по хемија</b>: наставна хемија (решение за акредитација бр. 12-334/5 од 21.03.2014, решение од МОН бр. 13-6803/4 од 03.06.2014), применета хемија (решение за акредитација бр. 12-334/7 од 21.03.2014, решение од МОН бр. 13-6803/4 од 03.06.2014), и применета хемија - аналитичка биохемија (решение за акредитација бр. 12 -334/8 од 21.03.2014 и решение од МОН бр. 13-6803/4 од 03.06.2014)</p> <p>- Решение за акредитација на <b>студиска програма од трет циклус студии по хемија</b> бр. 12-137/2 од 18.11.2014 и решение за почеток со работа од МОН бр. 14-32/1 од 12.01.2015.</p> |
| Студиски и научноистражувачки подрачја за кои е добиена акредитација                                                        | Природно-математичко                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Единици во состав на високообразовната установа                                                                             | Во состав на УКИМ 26 единици (21 факултет и 5 институти)<br>Во состав на ПМФ 7 единици (6 институти и сеизмолошка опсерваторија)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Студиски програми што се реализираат во единицата која бара проширување на дејноста со воведување на нова студиска програма | <p><b>Студиски програми од прв циклус четиригодишни студии по хемија</b> од 4 студиски програми:<br/>применета хемија,<br/>применета хемија-модул аналитичка биохемија,<br/>применета хемија-модул хемија на животната средина<br/>наставна хемија.</p> <p><b>Студиски програми од втор циклус едногодишни студии по хемија</b>:<br/>наставна хемија<br/>применета хемија</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

|                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                            |                       |                                                    |                |                       |       |                |                       |    |                |                        |    |                     |                                   |    |                |                           |      |                            |                |               |      |        |      |      |                                    |         |    |    |    |    |    |             |    |    |    |    |    |                        |         |   |   |   |   |   |             |   |   |   |   |   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-----------------------|----------------------------------------------------|----------------|-----------------------|-------|----------------|-----------------------|----|----------------|------------------------|----|---------------------|-----------------------------------|----|----------------|---------------------------|------|----------------------------|----------------|---------------|------|--------|------|------|------------------------------------|---------|----|----|----|----|----|-------------|----|----|----|----|----|------------------------|---------|---|---|---|---|---|-------------|---|---|---|---|---|
|                                                                                                    | применета хемија - аналитичка биохемија<br>Студиска програма од трет циклус студии по хемија - хемија                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                            |                       |                                                    |                |                       |       |                |                       |    |                |                        |    |                     |                                   |    |                |                           |      |                            |                |               |      |        |      |      |                                    |         |    |    |    |    |    |             |    |    |    |    |    |                        |         |   |   |   |   |   |             |   |   |   |   |   |
| Податоци за меѓународна соработка на планот на наставата, истражувањето и мобилноста на студентите | <b>Проекти</b><br>Во 2011–2015 година на Институтот за хемија беа активни неколку домашни проекти, но и меѓународни проекти главно со Р. Бугарија и Р. Германија. Треба да се истакне дека проектите со Бугарија се финансирани преку МАНУ, додека оние со Германија се како резултат на мултилатералниот проект „International Masters and Postgraduate Programme in Materials Science and Catalysis“ (MatCatNet) во рамките на DAAD програмата „Academic Reconstruction of South Eastern Europe“. Овој проект обезбедува и мобилност на студентите од завршната година на прв циклус и на студентите на втор циклус студии по хемија помеѓу партнерските универзитети. Учеството во проекти на наставниците од Институтот за хемија во овој период е прикажано во следната табела: <table><tr><td></td><td>2011</td><td>2012</td><td>2013</td><td>2014</td><td>2015</td></tr><tr><td>Домашни</td><td>16</td><td>15</td><td>8</td><td>7</td><td>5</td></tr><tr><td>Меѓународни</td><td>19</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>12</td></tr></table><br><b>Конференции, научни собири и трибини</b><br>Во периодот 2011-15 година, наставно-научниот и соработничкиот кадар учествувал на различни научни манифестации, главно на научни конгреси, конференции и симпозиуми, претежно меѓународни (во табелата е даден преглед на учествата). Покрај учествата на конференции и работилници, остварени се и работни посети во рамките на продлабочување на соработката со колеги од Универзитети, Институту на академии на науки од Бугарија, Германија, Израел, Хрватска, Романија, Србија. <table><tr><td></td><td></td><td>2011</td><td>2012</td><td>2013</td><td>2014</td><td>2015</td></tr><tr><td rowspan="2">Конгреси, конференции, спимпозиуми</td><td>Домашни</td><td>17</td><td>35</td><td>26</td><td>51</td><td>21</td></tr><tr><td>Меѓународни</td><td>49</td><td>51</td><td>43</td><td>40</td><td>45</td></tr><tr><td rowspan="2">Семинари и работилници</td><td>Домашни</td><td>6</td><td>2</td><td>3</td><td>3</td><td>6</td></tr><tr><td>Меѓународни</td><td>6</td><td>9</td><td>4</td><td>9</td><td>7</td></tr></table><br>Институтот за хемија се јавува како координатор, заедно со Сојузот на хемичарите и технолозите на Македонија, на редовните конгреси на хемичарите и на студентите на хемија. Така, во 2012 и 2014 година, во Охрид, беа одржани 22-от и 23-от Конгрес на хемичарите и технолозите на Македонија (со меѓународно учество), а во 2011, 2013 и 2015 година, пак, беа одржани 9-от, 10-от и 11-от Конгрес по чиста и применета хемија на студентите од Македонија (со меѓународно учество), соодветно. ИХ беше главен организатор и домаќин на оние одржани во 2011 и 2015 година. |                            | 2011                  | 2012                                               | 2013           | 2014                  | 2015  | Домашни        | 16                    | 15 | 8              | 7                      | 5  | Меѓународни         | 19                                | 12 | 13             | 14                        | 12   |                            |                | 2011          | 2012 | 2013   | 2014 | 2015 | Конгреси, конференции, спимпозиуми | Домашни | 17 | 35 | 26 | 51 | 21 | Меѓународни | 49 | 51 | 43 | 40 | 45 | Семинари и работилници | Домашни | 6 | 2 | 3 | 3 | 6 | Меѓународни | 6 | 9 | 4 | 9 | 7 |
|                                                                                                    | 2011                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2012                       | 2013                  | 2014                                               | 2015           |                       |       |                |                       |    |                |                        |    |                     |                                   |    |                |                           |      |                            |                |               |      |        |      |      |                                    |         |    |    |    |    |    |             |    |    |    |    |    |                        |         |   |   |   |   |   |             |   |   |   |   |   |
| Домашни                                                                                            | 16                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 15                         | 8                     | 7                                                  | 5              |                       |       |                |                       |    |                |                        |    |                     |                                   |    |                |                           |      |                            |                |               |      |        |      |      |                                    |         |    |    |    |    |    |             |    |    |    |    |    |                        |         |   |   |   |   |   |             |   |   |   |   |   |
| Меѓународни                                                                                        | 19                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 12                         | 13                    | 14                                                 | 12             |                       |       |                |                       |    |                |                        |    |                     |                                   |    |                |                           |      |                            |                |               |      |        |      |      |                                    |         |    |    |    |    |    |             |    |    |    |    |    |                        |         |   |   |   |   |   |             |   |   |   |   |   |
|                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 2011                       | 2012                  | 2013                                               | 2014           | 2015                  |       |                |                       |    |                |                        |    |                     |                                   |    |                |                           |      |                            |                |               |      |        |      |      |                                    |         |    |    |    |    |    |             |    |    |    |    |    |                        |         |   |   |   |   |   |             |   |   |   |   |   |
| Конгреси, конференции, спимпозиуми                                                                 | Домашни                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 17                         | 35                    | 26                                                 | 51             | 21                    |       |                |                       |    |                |                        |    |                     |                                   |    |                |                           |      |                            |                |               |      |        |      |      |                                    |         |    |    |    |    |    |             |    |    |    |    |    |                        |         |   |   |   |   |   |             |   |   |   |   |   |
|                                                                                                    | Меѓународни                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 49                         | 51                    | 43                                                 | 40             | 45                    |       |                |                       |    |                |                        |    |                     |                                   |    |                |                           |      |                            |                |               |      |        |      |      |                                    |         |    |    |    |    |    |             |    |    |    |    |    |                        |         |   |   |   |   |   |             |   |   |   |   |   |
| Семинари и работилници                                                                             | Домашни                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 6                          | 2                     | 3                                                  | 3              | 6                     |       |                |                       |    |                |                        |    |                     |                                   |    |                |                           |      |                            |                |               |      |        |      |      |                                    |         |    |    |    |    |    |             |    |    |    |    |    |                        |         |   |   |   |   |   |             |   |   |   |   |   |
|                                                                                                    | Меѓународни                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 6                          | 9                     | 4                                                  | 9              | 7                     |       |                |                       |    |                |                        |    |                     |                                   |    |                |                           |      |                            |                |               |      |        |      |      |                                    |         |    |    |    |    |    |             |    |    |    |    |    |                        |         |   |   |   |   |   |             |   |   |   |   |   |
| Податоци за просторот наменет за изведување на наставната и истражувачка дејност                   | <table><tr><td>1. Вкупна површина</td><td>10 400 м<sup>2</sup></td></tr><tr><td>2. Вкупна површина (простор за изведување настава)</td><td>м<sup>2</sup></td></tr><tr><td>1. Број на амфитеатри</td><td>1 + 3</td><td>м<sup>2</sup></td></tr><tr><td>2. Број на предавални</td><td>4</td><td>м<sup>2</sup></td></tr><tr><td>3. Број на лаборатории</td><td>20</td><td>2524 м<sup>2</sup></td></tr><tr><td>4. Научноистражувачки лаборатории</td><td>20</td><td>м<sup>2</sup></td></tr></table><br><b>Дидактички простор</b> <table><tr><td>вид на дидактички простор</td><td>број</td><td>површина во м<sup>2</sup></td><td>бр. на седишта</td></tr><tr><td>објект/објект</td><td>1</td><td>10 400</td><td></td></tr></table>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1. Вкупна површина         | 10 400 м <sup>2</sup> | 2. Вкупна површина (простор за изведување настава) | м <sup>2</sup> | 1. Број на амфитеатри | 1 + 3 | м <sup>2</sup> | 2. Број на предавални | 4  | м <sup>2</sup> | 3. Број на лаборатории | 20 | 2524 м <sup>2</sup> | 4. Научноистражувачки лаборатории | 20 | м <sup>2</sup> | вид на дидактички простор | број | површина во м <sup>2</sup> | бр. на седишта | објект/објект | 1    | 10 400 |      |      |                                    |         |    |    |    |    |    |             |    |    |    |    |    |                        |         |   |   |   |   |   |             |   |   |   |   |   |
| 1. Вкупна површина                                                                                 | 10 400 м <sup>2</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                            |                       |                                                    |                |                       |       |                |                       |    |                |                        |    |                     |                                   |    |                |                           |      |                            |                |               |      |        |      |      |                                    |         |    |    |    |    |    |             |    |    |    |    |    |                        |         |   |   |   |   |   |             |   |   |   |   |   |
| 2. Вкупна површина (простор за изведување настава)                                                 | м <sup>2</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                            |                       |                                                    |                |                       |       |                |                       |    |                |                        |    |                     |                                   |    |                |                           |      |                            |                |               |      |        |      |      |                                    |         |    |    |    |    |    |             |    |    |    |    |    |                        |         |   |   |   |   |   |             |   |   |   |   |   |
| 1. Број на амфитеатри                                                                              | 1 + 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | м <sup>2</sup>             |                       |                                                    |                |                       |       |                |                       |    |                |                        |    |                     |                                   |    |                |                           |      |                            |                |               |      |        |      |      |                                    |         |    |    |    |    |    |             |    |    |    |    |    |                        |         |   |   |   |   |   |             |   |   |   |   |   |
| 2. Број на предавални                                                                              | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | м <sup>2</sup>             |                       |                                                    |                |                       |       |                |                       |    |                |                        |    |                     |                                   |    |                |                           |      |                            |                |               |      |        |      |      |                                    |         |    |    |    |    |    |             |    |    |    |    |    |                        |         |   |   |   |   |   |             |   |   |   |   |   |
| 3. Број на лаборатории                                                                             | 20                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2524 м <sup>2</sup>        |                       |                                                    |                |                       |       |                |                       |    |                |                        |    |                     |                                   |    |                |                           |      |                            |                |               |      |        |      |      |                                    |         |    |    |    |    |    |             |    |    |    |    |    |                        |         |   |   |   |   |   |             |   |   |   |   |   |
| 4. Научноистражувачки лаборатории                                                                  | 20                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | м <sup>2</sup>             |                       |                                                    |                |                       |       |                |                       |    |                |                        |    |                     |                                   |    |                |                           |      |                            |                |               |      |        |      |      |                                    |         |    |    |    |    |    |             |    |    |    |    |    |                        |         |   |   |   |   |   |             |   |   |   |   |   |
| вид на дидактички простор                                                                          | број                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | површина во м <sup>2</sup> | бр. на седишта        |                                                    |                |                       |       |                |                       |    |                |                        |    |                     |                                   |    |                |                           |      |                            |                |               |      |        |      |      |                                    |         |    |    |    |    |    |             |    |    |    |    |    |                        |         |   |   |   |   |   |             |   |   |   |   |   |
| објект/објект                                                                                      | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 10 400                     |                       |                                                    |                |                       |       |                |                       |    |                |                        |    |                     |                                   |    |                |                           |      |                            |                |               |      |        |      |      |                                    |         |    |    |    |    |    |             |    |    |    |    |    |                        |         |   |   |   |   |   |             |   |   |   |   |   |

|                                                                          |                                                                                                                                           |    |      |     |
|--------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|------|-----|
| Податоци за опремата за изведување на наставната и истражувачкиа дејност | амфитеатри                                                                                                                                | 1  |      | 212 |
|                                                                          | амфитеатрални предавални                                                                                                                  | 3  |      | 252 |
|                                                                          | предавални, сали, вежбални                                                                                                                | 2  |      | 40  |
|                                                                          | предавална-лабораторија за училишно експериментирање                                                                                      | 1  |      | 15  |
|                                                                          | компјутерски училници                                                                                                                     | 1  |      | 20  |
|                                                                          | лаборатории за експериментални истражувања                                                                                                | 20 | 2524 |     |
|                                                                          | лаборатории за изведување на аудиториски вежби                                                                                            | 1  |      |     |
|                                                                          | лаборатории за изведување научноистражувачка дејност                                                                                      | 20 |      |     |
|                                                                          | предучилишни установи, основни и средни училишта за изведување хоспитации по предметот методика                                           | 5  |      |     |
|                                                                          | сали, вежби                                                                                                                               | /  |      |     |
|                                                                          | кабинети за наставно-научниот кадар                                                                                                       | 30 |      |     |
|                                                                          | друго                                                                                                                                     | /  |      |     |
|                                                                          | <b>Дополнителни простории:</b>                                                                                                            |    |      |     |
|                                                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Библиотека со читална</li> <li>• Магацински простори</li> <li>• Припремни лаборатории</li> </ul> |    |      |     |
|                                                                          | <b>Опрема</b>                                                                                                                             |    |      |     |

Лабораториите на Институтот имаат доволен капацитет да ги задоволат потребите за изведување на експерименталната настава, како во однос на бројот на работни места, така и во однос на опременоста. Така, постојат лаборатории со 40 работни места, со 24 работни места и со 15 работни места. Во секоја од лабораториите има дигестори, лабораториски маси со довод на вода и електрично напојување, лабораториски прибор и инструменти. Инструментите со кои работат студентите се сместени главно во студентските лаборатории, но за потребите на наставата се користат и инструментите за научноистражувачка работа кои се лоцирани во соодветни лаборатории.

Институтот за хемија располага со следнава лабораториска опрема: LECO GC×GC–TOF/MS, инструмент за дводимензионална гасна хроматографија спрегната со масен спектрометар со анализатор од типот на време на прелет; Апаратури за анализа на нафтени деривати; Shimatzu SPM 9600 микроскоп со скенирачка сонда (SPM) кој може да работи како скенирачки-тунелирачки микроскоп (STM) и како микроскоп темелен на атомски сили (AFM); Rigaku Ultima IV рендгенски дифрактометар за спрашени образци со можност за снимање на собна и на висока температура (до 1500 °C); кластер од 4 Fujitsu-Siemens сервери и засебен storage систем; Три атомски апсорпциони спектрометри; Perkin Elmer FTIR2000 инфрацрвен интерферометар како и инфрацрвен спектрофотометар; Horiba JobinYvon LabRamn 300 Infinity микро-рамански спектрометар спрегнат со 532 nm и 633 nm ласери; Cary 50 UV-Vis спектрофотометар; гасен хроматограф со масен детектор Agilent GC/MS); течен хроматограф (Agilent HPLC/DAD); течен

|                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                      | хроматограф со масен детектор (Agilent HPLC/DAD/MS <sup>n</sup> ); два електрохемиски инструменти (потенциостат/галваностат); два мобилни, микропотенциостати (особено погодни за работа со студенти); пламенфотометар; неколку рефрактометри; кондуктометри; поголем број рН-метри; аналитички ваги; сушари; печки за жарење; центрифуги; апаратура за добивање дестилирана вода и др.                                                                                                                                                                 |
| Број на студенти за кои е добиена акредитацијата                                     | Бројот на студенти од прв циклус во учебната 2014/15 год. е 257 студенти во сите години и на сите насоки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Број на студенти (прв пат запишани)                                                  | Бројот на прв пат запишани студенти на прв циклус: 2014/15 год. 48 студенти на сите насоки.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Број на лица во наставно-научни, научни и наставни звања                             | Структура на наставничкиот кадар по наставно научни, научни, наставни и соработнички звања<br>Редовен професор 13<br>Вонреден професор 4<br>Доцент и насловен доцент 5<br>Надворешен насловен доцент 5<br>Асистенти 0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Број на лица во соработнички звања                                                   | /                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Однос наставник: студенти (број на студенти на еден наставник)                       | За првиот циклус студии 1:10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Внатрешни механизми за обезбедување и контрола на квалитетот на студиите             | Студентска евалуација со анонимни анкети на крајот од секој семестар.<br>Комисија за самоевалуација на Институтот за хемија составена од наставници и студенти.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Фреквенција на самоевалуациониот процес                                              | Анонимни анкети – секој семестар<br>Самоевалуација – на три години                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Податоци за последната спроведена надворешна евалуација на установата                | Извештај за надворешната валуација на универзитетот „Св. Кирил и методиј“ во Скопје (за периодот 2010/2011-2012/2013) е достапен на веб страницата на УКИМ: <a href="http://www.ukim.edu.mk">http://www.ukim.edu.mk</a> во делот Универзитет-Евалуација, каде е достапен и извештај од самоевалуацијата на Природно-математичкиот факултет како единица на УКИМ                                                                                                                                                                                         |
| Други податоци кои установата сака да ги наведе како аргумент за нејзината успешност | Во Рамките на проектот од 7-та Рамковна Програма на Европската Унија (7 <sup>th</sup> Framework Programme): „Евалуација на истражувачкиот капацитет и развој на стратегија за понатамошен раст во хемијата воопшто и во наука за храна особено“ направена е независна меѓународна експертска евалуација на целокупниот истражувачки квалитет на Институтот за хемија и дадени се понатамошни насоки за развој во оваа област. Овие податоци се достапни на: <a href="http://chemistryfood.pmf.ukim.edu.mk/">http://chemistryfood.pmf.ukim.edu.mk/</a> . |

## **2. Цел и оправданост за предлагање на студиската програма**

Аналитичката биохемија, како насока на студиите по хемија за прв пат била воведена на Институтот за хемија при Природно-математичкиот факултет во Скопје во учебната 2000/01. Потребата од едуцирање на кадри од овој тип, особено за малите земји како нашата, се појавила заради големите можности кои ги овозможува развојот и примената на важните откритија во биохемијата и нејзините гранични области. Така, потребата од синтетизирање на супстанции со потенцијални фармаколошки својства, развојот на хемиски, аналитички методи за анализи на биолошки проби, нови материјали во стоматологијата и медицината, нераскиналиво е поврзана со истражувањето и развој во кои се вклучени голем број на дипломирани биохемичари од овој тип. Кадрите што ја завршуваат оваа студиска програма се оспособуваат за примена и развој на биохемиски аналитички методи, во биохемиски и медицински лаборатории, како и за следење на биохемиски процеси во индустријата.

Во текот на постоењето на оваа студиска програма направени се извесни измени, пред сè на предметните програми имајќи го предвид експлозивниот развој на биохемијата како наука. Токму затоа, во предметните содржини постојано се внесуваат нови научни податоци.

Концепцијата за организирање на студиската програма по применета хемија – аналитичка биохемија, што веќе се реализира на Институтот за хемија, се состои од јадро на предмети кое е неопходно за секој хемичар, а понатаму врз основа на избраните пакет предмети студентот се насочува во областа на аналитичка биохемија. Измените на студиската програма по применета хемија-аналитичка биохемија се направени и за да се прилагодат кон ваквите студиски програми што постојат на универзитетите во земјите од Европската унија. Впрочем, во земјите од Европската унија, ревизии и реформи на студиските програми се прават на секои 4-5 години, со цел да се согледаат искуствата и да се подобри квалитетот на наставата.

### **Досегашни искуства на предлагачот во спроведување на еквивалентни или слични студиски програми.**

Институтот за хемија при Природно-математичкиот факултет во Скопје е една од најстарите наставно-научни институции во земјата. Катедрата по хемија започнува со работа во 1946 година заедно со другите студиски групи на тогашниот Филозофски факултет. Во 1958 год. со издвојувањето на Природно-математичкиот оддел од составот на Филозофскиот факултет и со оформувањето на Природно-математичкиот факултет, Катедрата по хемија прераснува во Хемиски институт. На Институтот за хемија се оформени три заводи: за неорганска и аналитичка, за органска и за физичка хемија. Во 1960 год, покрената е иницијатива за започнување на подготовки за изградба на нова зграда на Хемискиот институт. Зградата е завршена и предадена во употреба во октомври 1968 год.

Со реформата на Универзитетот од 1976 год. за интегрирање на кадрите што се занимаваат со истородна дејност, се формира Хемискиот факултет. Кадарот го сочинуваат наставниците, асистентите и лаборантите од поранешниот Хемиски институт на ПМФ и од катедрите по основните хемиски дисциплини на дотогашниот Технолошко-металуршки факултет. Во тој период на Хемискиот факултет се формираат четири институти: Институт за чиста и применета неорганска хемија, Институт за

органска хемија и биохемија, Институт за аналитичка хемија и контрола во хемиската индустрија и Институт за чиста и применета физичка хемија.

Во процесот на рационализација на Универзитетот во 1985 год., повторно е формиран Природно-математички факултет, а во него, како работна единица, Институтот за хемија. На Институтот за хемија, како негови конститутивни делови се формирани Заводот за чиста и применета неорганска хемија (денес Завод за општа и неорганска хемија), Заводот за органска хемија и биохемија, Заводот за аналитичка хемија и контрола во хемиската индустрија (денес Завод за аналитичка хемија) и Заводот за чиста и применета физичка хемија (денес Завод за физичка хемија). Задачата на заводите е да ја организираат наставната и научната дејност по соодветните дисциплини.

Што се однесува до наставата, при започнување со работа на студиите по хемија формирана е само една насока, а подоцна наставата е поделена на две насоки – применета (завршените студенти од оваа насока добиваат звање инженер по хемија) и наставна (завршените студенти од оваа насока добиваат звање професор по хемија). Ваквата организација на наставата трае до конституирањето на Хемискиот факултет., кога се формирани следниве насоки: за неорганска хемија, за органска хемија, за аналитичка хемија и контрола, за структурна хемија и електрохемија и наставна насока. Понатаму, четирите применети насоки се споени во две - препаративна и аналитичко-структурна, а наставната насока останува како посебна, но со голем дел од заедничка настава со двете применети насоки.

Во учебната 2000/01 год. отпочнува со работа студиската програма по аналитичка биохемија. Започнувајќи од учебната 2009/2010 година, препаративната и аналитичко-структурната насока се споени како еден модул од применетата хемија. Во 2009 година е акредитирани модулот Хемија на животната средина од применетата насока. Така за студии по хемија на прв циклус се акредитирани четири студиски програми: наставна хемија, применета хемија, применета хемија – аналитичка биохемија и применета хемија – хемија на животна средина (последнава е во мирување во последните две академски години поради мал интерес за студирање на оваа студиска програма).

### **Елементи со кои се овозможува мобилност на студенти.**

Измените што се направени во студиската програма по применета хемија – аналитичка биохемија овозможуваат висок степен на мобилност. Ова се должи на изборните предмети кои може да бидат избрани и од другите студиски програми на студии по хемија како и од други високо-образовни институции, единици во рамките на Универзитетот Св. Кирил и Методиј.

Од друга страна, задолжителните предмети (кои сочинуваат 60 % од вкупниот број предмети) се состојат од стручни предмети кои ја чинат основата на студиите по хемија на сите универзитети во светот и овозможуваат препознавање и признавање на соодветниот степен, звање (Bachelor of Science) во светот.

### 3. Општ дел

#### Дипломски студии по применета хемија на Институтот за хемија при Природно-математичкиот факултет (дипломиран инженер по хемија – аналитичка биохемија)

**Вид на студиската програма:** академски студии на прв циклус студии по хемија, студиска програма применета хемија – аналитичка биохемија за стекнување на VII-1 степен на образование и целосно исполнување на дескрипторите за квалификации.

- **Назив на предлагачот на студиската програма:**  
Институт за хемија, Природно-математички факултет
- **Научно-истражувачко подрачје:** *Природно-математички науки*
- **Поле:** *Хемија*
- **Област:** *Аналитичка биохемија*
- **Назив на студиската програма:** Студиска програма по применета хемија – аналитичка биохемија на прв циклус
- **Траење на студиите:** Четири години (8 семестри)
- **Број на кредити:** Вкупен број на кредити 240, вклучувајќи ја и дипломската работа.
- **Информација за продолжување на образованието:** Студиската програма дава можност за натамошна едукација на студии по хемија на втор и трет циклус.
- **Начин на финансирање:** Студиската програма се финансира од средствата на Министерство за образование и наука и од средствата што ги уплаќаат студентите. Две категории на студенти се запишуваат на оваа студиска програма: студенти во државна квота и во квота со кофинансирање.
- **Услови за запишување на студентите:** Запишувањето на студиската програма по применета хемија – аналитичка биохемија на Природно-математичкиот факултет е согласно законските решенија што важат во Р. Македонија и на Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“.
- **Академскиот или стручниот назив или степен кој се стекнува со завршување на студиите:** дипломиран инженер по хемија – аналитичка биохемија (BSc) .

Спецификација на генеричките (општите) и специфичните компетенции кои студентот ќе ги стекне со завршувањето на студиите и за кои работни места е оспособен:

- **ОПШТИ КОМПЕТЕНЦИИ:** Дипломираниот инженер по хемија ги познава основите законитости и принципи на хемиските дисциплини и владее со лабораториски вештини и умеења. Тој е оспособен за примена на знаењата и вештините за решавање на различни хемиски проблеми во конкретни ситуации.
- **СПЕЦИФИЧНИ КОМПЕТЕНЦИИ:** Дипломираниот инженер по хемија – аналитичка биохемија се оспособува за примена и развој на биохемиски аналитички методи, во биохемиски и медицински лаборатории, како и за следење на биохемиски процеси во индустријата. Значи, работните места на кои овие кадри можат да се вработуваат се биохемиските лаборатории во здравствените установи, контролните и развојните лаборатории во прехранбената индустрија, во индустријата на биогорива како и лабораториите во разни научно-истражувачки институции.

## Општи и специфични дескриптори на квалификацијата

| Тип на дескриптори                | Циклус на студии | Дескриптори на квалификациите                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знаење и разбирање                | 1 циклус         | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Демонстрира знаење на хемиските принципи, хемиската терминологија, како и други знаења неопходни во секојдневната пракса во биохемиските лаборатории, погони, како и истражувачките центри.</li> <li>2. Владее со лабораториски вештини и умеења.</li> <li>3. Показува способност за развој на нови, модерни биохемиски методи за анализа на различни супстанции.</li> <li>4. Показува способност за развој на нови методи за синтеза на различни супстанции значајни во биохемијата.</li> <li>5. Показува способност за развој на акредитирани специјализирани биохемиски лабораториски методи.</li> </ol> |
| Примена на знаењето и разбирањето |                  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ги применува и прилагодува модерните биохемиски методи за анализа на различни супстанции.</li> <li>2. Ги применува лабораториските вештини и умеења.</li> <li>3. Ги применува развиените нови методи за синтеза на различни супстанции значајни во биохемијата.</li> <li>4. Ги применува знаењата за развој на акредитирани биохемиски лабораториски методи во конкретни ситуации, за конкретни потреби.</li> </ol>                                                                                                                                                                                         |
| Способност за проценка            |                  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Демонстрира способност за изведување на заклучоци (или мислења) преку процес на набљудување и следење на процесите во биохемиската лабораторија и индустрија, како и преку различни физичко-хемиски мерења.</li> <li>2. Ја проценува целисходноста и применливоста на модерните биохемиски методи за анализа на различни супстанции според конкретните потреби.</li> <li>3. Демонстрира способност за проценка на целисходноста и полезноста на различните методи за</li> </ol>                                                                                                                             |

|                       |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                       |  | синтеза на одредени супстанции значајни во биохемијата според конкретните потреби.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Комуникациски вештини |  | <p>1. Показува способност за ефективна комуникација со претпоставените и колегите на работното место. Работи ефикасно како член на работниот колектив, се карактеризира со доверливост, ненаметливо однесување и критичко размислување.</p> <p>2. Ги разбира и почитува културните разлики, покажува способност за адаптација кон лица со различно потекло и различни способности и начини (стилови) на комуникација, како и почит кон другите воопшто.</p> <p>3. Иницира комуникација со колегите на работното место, бизнис-партнерите, ефективно управува со времето на часот, покажува разбирање за однесувањето на другите и има вештини за слушање.</p> |
| Вештини на учење      |  | <p>1. Демонстрира совладани вештини за учење – концентрација, читање, слушање, меморирање, следење на литература од примарни, секундарни, како и терциерни извори на информации. Ефективно го планира и користи времето.</p> <p>2. Демонстрира способност за критичко оценување на идеите, генерира свои идеи и ги проценува, ефикасно ги користи размислувањата за решавање како на секојдневните проблеми со кои се среќава на работното место, така и на проблемите кои произлегуваат во научно-истражувачката работа.</p>                                                                                                                                 |

#### **4. Одлука за усвојување на студиската програма од Наставно-научниот совет на Природно-математичкиот факултет**

Одлуката за усвојување на студиските програми: наставна хемија, применета хемија и применета хемија – аналитичка биохемија на Институтот за хемија од Наставно-научниот совет на Природно-математичкиот факултет при Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје е дадена во документацијата доставена од страна на ПМФ (Прилог 1).

#### **5. Одлука за усвојување на студиската програма од Ректорската управа или Универзитетскиот сенат на Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“, Скопје.**

Одлуката за усвојување на студиските програми на Институтот за хемија од Ректорската управа или Универзитетскиот сенат на Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“, Скопје ќе биде внесена во документацијата по донесување на ваквата одлука како (Прилог 2).

Бр. 02-513/2  
05.04.2016 год.  
СКОПЈЕ

Врз основа на член 63, став 1, алинеја 5 од Законот за високото образование („Сл. весник на РМ“ бр. 35/2008, 103/2008, 26/2009, 83/2009, 99/2009, 115/2010, 17/2011, 51/2011, 123/2012, 15/2013, 24/2013, 41/2014, 116/2014, 130/2014, 10/2015, 20/2015, 98/2015, 145/2015, 154/2015 и 30/2016) и член 55, став 1, точка 6 од Правилникот за внатрешните односи и работењето на Природно-математичкиот факултет во состав на Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје, Наставно-научниот совет на Природно-математички факултет – Скопје, на седницата одржана на 31.03.2016 година, по предлог од Институтот за хемија при Факултетот, бр. 02-513/1 од 28.03.2016 година, донесе

### ОДЛУКА

1. Се усвојува предлогот на Институтот за хемија при Факултетот.
2. Се предлага Сенатот на Универзитет „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје, да ги усвои Проектите за измени, дополнувања и реакредитација на студиските програми за прв циклус студии по:
  - применета хемија,
  - применета хемија – аналитичка биохемија и
  - наставна хемија, на Институтот за хемија при Факултетот.
3. Проектите од точка 2 на оваа одлука да се достават на усвојување до Сенатот на Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје.
4. Одлуката стапува во сила со денот на нејзиното донесување.

### ОБРАЗЛОЖЕНИЕ

Наставно-научниот совет, на Природно-математички факултет – Скопје, на седницата одржана на 31.03.2016 година, постапувајќи по предлог на Институтот за хемија при Факултетот, заради измени, дополнувања и реакредитација на студиските програми за прв циклус студии по: применета хемија, применета хемија – аналитичка биохемија и наставна хемија, на Институтот за хемија при Факултетот, врз основа на член 63, став 1, алинеја 5, од Законот за високото образование („Сл. весник на РМ“ бр. 35/2008, 103/2008, 26/2009, 83/2009, 99/2009, 115/2010, 17/2011, 51/2011, 123/2012, 15/2013, 24/2013, 41/2014, 116/2014, 130/2014, 10/2015, 20/2015, 98/2015, 145/2015, 154/2015 и 30/2016) и член 55, став 1, точка 6 од Правилникот за внатрешните односи и работењето на Природно-математичкиот факултет во состав на Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје, донесе одлука како во диспозитивот.

ДЕКАН,

Проф. д-р Ицко Гороски

#### ДОСТАВЕНО ДО:

- Архивата;
- Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје;
- Продеканот за наставни и студентски прашања;
- Институтот за хемија при Факултетот;
- Раководителот на Институтот за хемија при Факултетот;
- Службата за студентски прашања;
- Секретарот на Факултетот и
- Раководителот на општата служба.



## 6. Образложение за реализацијата

Студиската програма се реализира на Институтот за хемија при Природно-математичкиот факултет во Скопје. За успешна реализација на студиската програма, Институтот за хемија располага со просторни материјални и кадровски услови. (<http://www.pmf.ukim.edu.mk/PMF/Chemistry/Hemija.html>) и презентирани во картата Институтот за хемија.

### Просторни услови

Просторните можности на Институтот за хемија се извонредни. Имено, Институтот за хемија на ПМФ располага со сопствена зграда, во која вкупната нето-корисна површина изнесува 10 400 м<sup>2</sup>. На лаборатории отпаѓа околу една четвртина (2524 м<sup>2</sup>). Најголем дел од просторот е ангажиран за студентски лаборатории, предавални, библиотека и за читална. На Институтот за хемија постојат следниве поважни простории:

- голем амфитеатар;
- три амфитеатрални предавални;
- две простории кои се користат како предавални;
- над 20 лаборатории;
- предавална-лабораторија за училишно експериментирање
- 2 компјутерски училни;
- библиотека со читална;
- магацински простори.

Библиотеката на Институтот за хемија е најстара и најбогата хемиска библиотека во нашата држава. Располага со фонд од над **11000 книги** и повеќе од **53000 броеви научни списанија**, определен број сепарати, дипломски, магистерски и докторски работи. Неа ја користат наставниците, соработниците и студентите од Природно-математичкиот, но и од други факултети. Отворена е, исто така, и за сите други заинтересирани (во прв ред, за истражувачите од индустријата).

### Лабораториска и друга опрема

Лабораториите на Институтот имаат доволен капацитет да ги задоволат потребите за изведување на експерименталната настава, како во однос на бројот на работни места, така и во однос на опременоста. Така, постојат лаборатории со 40 работни места, со 24 работни места и со 15 работни места. Во секоја од лабораториите има дигестори, лабораториски маси со довод на вода и електрично напојување, лабораториски прибор и инструменти. Инструментите со кои работат студентите се сместени главно во студентските лаборатории, но за потребите на наставата се користат и инструментите за научноистражувачка работа кои се лоцирани во соодветни лаборатории.

Институтот за хемија располага со следнава лабораториска опрема:

- три атомски апсорпциони спектрометри;
- инфрацрвени инструменти (ФТ интерферометар и класичен спектрофотометар);
- Микро-раман спектрометар;
- ултравиолетови/видливи спектрофотометри;
- гасен хроматограф;

- гасен хроматограф со масен детектор;
- течен хроматограф (HPLC);
- течен хроматограф со масен детектор;
- два електрохемиски инструменти (потенциостат/галаностат);
- два мобилни, микропотенциостати (особено погодни за работа со студенти);
- пламенфотометар;
- неколку рефрактометри;
- кондуктометри;
- поголем број рН-метри;
- аналитички ваги;
- сушари;
- печки за жарење;
- центрифуги;
- апаратура за добивање дестилирана вода и др.

Во рамките на проектот за опремување на научноистражувачки лаборатории на Владата на Р. Македонија, Институтот за хемија ги доби следниве лаборатории:

- Истражувачка лабораторија за гасна хроматографија (раководител проф. д-р Зоран Здравковски), опремена со LECO Pegasus 4D со Gerstel Multi Purpose Sampler (GC×GC–TOF/MS, дводимензионална гасна хроматографија спрегната со масен спектрометар со анализатор од типот на време на прелет).
- Истражувачка лабораторија за анализа на нафтени деривати и горива (раководител проф. д-р Богдан Богданов), опремена со апаратура за анализа на нафтени деривати.
- Лабораторија за наноматеријали (раководител проф. д-р Билјана Пејова), опремена со микроскоп со скенирачка сонда (SPM) кој може да работи како скенирачки-тунелирачки микроскоп (STM) и како микроскоп темелен на атомски сили (AFM) – Shimadzu SPM 9600.
- Лабораторија за структурна карактеризација на материјали (раководител проф. д-р Петре Макрески), опремена со рендгенски дифрактометар за спрашени образци за снимање на собна и на висока температура (до 1500 °C) – Rigaku Ultima IV.
- Компјутерска лабораторија за теориска хемија (раководител проф. д-р Љупчо Пејов), опремена со кластер од 4 Fujitsu-Siemens сервери и засебен storage систем.

## **7. Анализа на сличноста на студиската програма со соодветните програми на референтни светски центри**

Според последната законска регулатива, потребно е да постои суштинска сличност (од над 80 %) помеѓу секоја новоакредитирана/реакредитирана наставна програма и постоечки наставни програми од соодветната област на три од релевантните етаблирани високообразовни референтни центри во светот и тоа од 50-те најдобро рангирани универзитети според Шангајската листа во соодветната област (хемија).

Модуларната структура на предложените наставни програми на Институтот за хемија овозможува голема флексибилност и лесна адаптација и нивно усогласување како со конвенционалните содржини од класичните односно фундаментални хемиски дисциплини на етаблираните светски центри така и со најсовремените и најатрактивни области кои се моментално во подем. Како референтни центри за нашите студиски програми ги дефиниравме следните три факултети:

- Швајцарскиот федерален институт за технологија, ETH Zurich (Swiss Federal Institute of Technology Zurich), рангиран на место бр. 9 во 2015 година за хемија, web: <https://www.ethz.ch/en/studies/prospective-bachelors-degree-students.html>,
- Хемискиот факултет на Универзитетот во Стразбур, Франција, Université de Strasbourg (<http://chimie.unistra.fr/>) рангиран на место бр. 19 во 2015 година за хемија
- Универзитетот во Мунстер, Германија, Universität Münster, (<https://www.uni-muenster.de/Chemie/studium/chemie/bsc.html>), рангиран на место бр. 46 во 2015 година за хемија.

Во случајот на студиската програма по применета хемија – аналитичка биохемија, сетот од основни задолжителни (core) предмети ги покрива поглавјата од сите базични хемиски дисциплини кои се изучуваат во сите релевантни светски центри (неорганска хемија, органска хемија, аналитичка хемија, физичка хемија и биохемија, сфатени во најширока, најсовремена и најфлексибилна смисла), како и поглавја од сродните дисциплини кои се неопходни како предзнаења за следење на потесностручните содржини застапени особено во повисоките години на студии (пред се од областа на математиката, нумеричките методи и физиката) и секако предмети од биолошките дисциплини неопходни за биохемиската ориентација.

Споредувајќи ги детално поглавјата опфатени во сетот задолжителни предмети на студската програма по применета хемија – аналитичка биохемија, со соодветните наставни планови на претходно споменатите референтни Универзитети (достапни на соодветните веб страници), утврдивме висока компатибилност и сличност која е поголема од 90 %, сметано како количник од бројот на поглавја опфатени во нашата студиска програма и бројот на поглавја опфатен во референтната студиска програма изразен во проценти. Ова е сосем разбирливо, имајќи предвид дека основната препорачана литература по овие предмети во нашата институција се состои од најновите светски-признати учебници од соодветните области, најголем дел од кои се достапни и како преводи на македонски јазик, реализирани во рамките на проектот на Министерството за образование и наука за превод на 1000 светски учебници. Сетот предмети кои се задолжителни за насоката (semioptional courses), пак, опфаќаат современи и атрактивни дисциплини кои исто така се застапени во светските референтни центри и, во согласност со најновите препораки на TEMPUS програмите, овозможуваат своевидно „обојување“ на наставната програма со дејности кои се активни и кои се практикуваат во установата која се јавува во улога на предлагач на наставната програма. Овие содржини овозможуваат активно вклучување на студентите во научноистражувачката и апликативна дејност од соодветните области во матичната институција. Со оглед на тоа што студиската програма по применета хемија – аналитичка биохемија има изразена апликативна „обоеност“ за биохемиски и медицински лаборатории, во сетот задолжителни предмети се застапени делумно и предмети од биологија и медицина. Останатите предмети, пак, кои се во потполност изборни и кои може да се избираат или од листата на предмети на матичната институција или пак од широката листа на предмети на Универзитетот (до 10 %), овозможуваат дополнителна флексибилност на креирање на студиум според личните афинитети на кандидатот-студент, како и самостојно допрофилирање.

**8. Утврден сооднос помеѓу задолжителните и изборните предмети, со листа на задолжителни предмети, листа на изборни предмети и дефиниран начин на избор на предметите**

8.1. Структура на курикулумот за студии по хемија на студиската програма за применета хемија – аналитичка биохемија

Табела 8.1а. Структура на студиската програма по применета хемија-аналитичка биохемија, каде со П, ТВ и ЕВ се означени часови за предавања, теоретски (нумерички) вежби и експериментални (лабораториски) вежби

| Бр.                 | Код      | Име на предметот                          | П | ТВ | ЕВ | К  | вкупно |
|---------------------|----------|-------------------------------------------|---|----|----|----|--------|
| <b>I семестар</b>   |          |                                           |   |    |    |    |        |
| 1                   | ХМ-101А  | Општа хемија – А ниво                     | 4 | 2  | 3  | 10 |        |
| 2                   | ХМ-10М   | Математика I                              | 4 | 3  | 0  | 8  |        |
| 3                   | ХМ-10Б   | Општа биологија                           | 4 | 0  | 3  | 8  |        |
| 4                   | ХМ-110   | Безбедност и протокол во лабораторија     | 1 | 2  | 0  | 2  |        |
| 5                   |          | Изборен УКИМ (Спорт и здравје)            |   |    |    | 2  | 30     |
| <b>II семестар</b>  |          |                                           |   |    |    |    |        |
| 6                   | ХМ-201Б  | Неорганска хемија – Б ниво                | 3 | 1  | 3  | 6  |        |
| 7                   | ХМ-20М   | Математика II                             | 4 | 3  | 0  | 8  |        |
| 8                   | ХМ-20ФБ  | Општа физика – Б ниво                     | 4 | 2  | 2  | 8  |        |
| 9                   | ХМ-209   | Примена на компјутери во хемијата         | 2 | 2  | 0  | 4  |        |
| 10                  | ХМ-јазик | Изборен УКИМ (Странски јазик)             | 0 | 4  | 0  | 2  |        |
| 11                  |          | Изборен УКИМ                              |   |    |    | 2  | 30     |
| <b>III семестар</b> |          |                                           |   |    |    |    |        |
| 12                  | ХМ-302А  | Аналитичка хемија I – А ниво              | 3 | 1  | 5  | 8  |        |
| 13                  | ХМ-303   | Органска хемија I                         | 4 | 1  | 5  | 10 |        |
| 14                  | ХМ-30Б   | Хемиска микробиологија                    | 3 | 0  | 3  | 6  |        |
| 15                  |          | Изборен                                   |   |    |    | 4  | 28     |
| <b>IV семестар</b>  |          |                                           |   |    |    |    |        |
| 16                  | ХМ-403А  | Органска хемија II – А ниво               | 4 | 1  | 4  | 8  |        |
| 17                  | ХМ-402   | Аналитичка хемија II                      | 3 | 1  | 5  | 8  |        |
| 18                  | ХМ-404Б  | Физичка хемија I – Б ниво                 | 3 | 1  | 4  | 8  |        |
| 19                  | ХМ-40Б   | Општа физиологија                         | 4 | 0  | 4  | 8  | 32     |
| <b>V семестар</b>   |          |                                           |   |    |    |    |        |
| 20                  | ХМ-505А  | Биохемија I – А ниво                      | 4 | 1  | 5  | 10 |        |
| 21                  | ХМ-502А  | Инструментални аналитички методи – А ниво | 4 | 1  | 4  | 8  |        |
| 22                  | ХМ-504Б  | Физичка хемија II – Б ниво                | 3 | 1  | 3  | 6  |        |
| 23                  | ХМ-50Б   | Имунохемија со имунологија                | 2 | 0  | 2  | 4  |        |
| 24                  |          | Изборен УКИМ                              |   |    |    | 2  | 30     |
| <b>VI семестар</b>  |          |                                           |   |    |    |    |        |
| 25                  | ХМ-605   | Биохемија II                              | 3 | 0  | 3  | 6  |        |
| 26                  | ХМ-614   | <i>Одбрани поглавја од физичка хемија</i> | 3 | 1  | 3  | 8  |        |
| 27                  | ХМ-612   | <i>Хроматографски методи</i>              | 2 | 0  | 2  | 4  |        |
| 28                  | ХМ-601   | <i>Електрохемија</i>                      | 2 | 0  | 3  | 4  |        |
| 29                  | ХМ-60Б   | <i>Биотехнологија</i>                     | 2 | 0  | 2  | 4  |        |

|                      |        |                                                |   |   |   |   |     |
|----------------------|--------|------------------------------------------------|---|---|---|---|-----|
| 30                   | ХМ-602 | Статистичка обработка на податоци во хемијата  | 2 | 2 | 0 | 4 | 30  |
| <b>VII семестар</b>  |        |                                                |   |   |   |   |     |
| 31                   | ХМ-70М | Клиничка биохемија                             | 4 | 0 | 5 | 8 |     |
| 32                   | ХМ-704 | Методи за определување на молекулски структури | 2 | 1 | 1 | 4 |     |
| 33                   | ХМ-70Б | Основи на молекуларната биологија              | 4 | 0 | 3 | 6 |     |
| 34                   | ХМ-719 | Управување со квалитет во хемиска лабораторија | 2 | 0 | 2 | 4 |     |
| 35                   |        | Изборен                                        |   |   |   | 4 |     |
| 36                   |        | Изборен                                        |   |   |   | 4 | 30  |
| <b>VIII семестар</b> |        |                                                |   |   |   |   |     |
| 37                   | ХМ-823 | Хемија на природни производи                   | 3 | 1 | 4 | 8 |     |
| 38                   | ХМ-801 | Нанохемија и нанотехнологија                   | 3 | 0 | 2 | 4 |     |
| 39                   | ХМ-80Б | Биохемија III                                  | 3 | 0 | 3 | 6 |     |
| 40                   |        | Изборен                                        |   |   |   | 4 |     |
|                      | ХМ-ДИП | Дипломска                                      | 0 | 2 | 6 | 8 | 30  |
|                      |        |                                                |   |   |   |   | 240 |

Во студиската програма се предвидени вкупно 40 предмети, кои се поделени во две категории:

- 24 задолжителни предмети (60%), Табела 8.1б
- 16 изборни предмети (40%), Табела 8.1в, г, д

Изборните предмети потоа се категоризирани во три групи:

- 8 изборни предмети кои се пакет предмети за студии по хемија – програма за применета хемија – аналитичка биохемија и се означени со коси букви во Табела 8.1в
- 4 изборни предмети од листа на изборни предмети на Институтот за хемија, Табела 8.1г
- 4 изборни предмети од широката листа на предмети од УКИМ (во оваа листа влегуваат предметите Спорт и здравје и Странски јазик), Табела 8.1д

Табела 8.1б. Листа на задолжителни предмети за студии по хемија на студиската програма за применета хемија – аналитичка биохемија

| Бр. | Код     | Име на предметот                      | П | ТВ | ЕВ | ЕКТС |
|-----|---------|---------------------------------------|---|----|----|------|
| 1   | ХМ-101А | Општа хемија – А ниво                 | 4 | 2  | 3  | 10   |
| 2   | ХМ-10М  | Математика I                          | 4 | 3  | 0  | 8    |
| 3   | ХМ-10Б  | Општа биологија                       | 4 | 0  | 3  | 8    |
| 4   | ХМ-110  | Безбедност и протокол во лабораторија | 1 | 2  | 0  | 2    |
| 5   | ХМ-201Б | Неорганска хемија – Б ниво            | 3 | 1  | 3  | 6    |
| 6   | ХМ-20М  | Математика II                         | 4 | 3  | 0  | 8    |
| 7   | ХМ-20ФБ | Општа физика – Б ниво                 | 4 | 2  | 2  | 8    |
| 8   | ХМ-209  | Примена на компјутери во хемијата     | 2 | 2  | 0  | 4    |
| 9   | ХМ-302А | Аналитичка хемија I – А ниво          | 3 | 1  | 5  | 8    |
| 10  | ХМ-303  | Органска хемија I                     | 4 | 1  | 5  | 10   |
| 11  | ХМ-30Б  | Хемиска микробиологија                | 3 | 0  | 3  | 6    |
| 12  | ХМ-403А | Органска хемија II – А ниво           | 4 | 1  | 4  | 8    |
| 13  | ХМ-402  | Аналитичка хемија II                  | 3 | 1  | 5  | 8    |
| 14  | ХМ-404Б | Физичка хемија I – Б ниво             | 3 | 1  | 4  | 8    |
| 15  | ХМ-40Б  | Општа физиологија                     | 4 | 0  | 4  | 8    |

|    |         |                                                |   |   |   |           |
|----|---------|------------------------------------------------|---|---|---|-----------|
| 16 | XM-505A | Биохемија I – A ниво                           | 4 | 1 | 5 | <b>10</b> |
| 17 | XM-502A | Инструментални аналитички методи – A ниво      | 4 | 1 | 4 | <b>8</b>  |
| 18 | XM-504B | Физичка хемија II – B ниво                     | 3 | 1 | 3 | <b>6</b>  |
| 19 | XM-50B  | Имунохемија со имунологија                     | 2 | 0 | 2 | <b>4</b>  |
| 20 | XM-605  | Биохемија II                                   | 3 | 0 | 3 | <b>6</b>  |
| 21 | XM-70M  | Клиничка биохемија                             | 4 | 0 | 5 | <b>8</b>  |
| 22 | XM-704  | Методи за определување на молекулски структури | 2 | 1 | 1 | <b>4</b>  |
| 23 | XM-70B  | Основи на молекуларната биологија              | 4 | 0 | 3 | <b>6</b>  |
| 24 | XM-823  | Хемија на природни производи                   | 3 | 1 | 4 | <b>8</b>  |

Табела 8.1в. Листа на изборни предмети за студии по хемија на студиската програма за применета хемија – аналитичка биохемија кои се избираат со изборот на оваа студиска програма

| Бр. | Код    | Име на предметот                               | П | ТВ | ЕВ | ЕКТС     |
|-----|--------|------------------------------------------------|---|----|----|----------|
| 1   | XM-614 | Одбрани поглавја од физичка хемија             | 3 | 1  | 3  | <b>8</b> |
| 2   | XM-612 | Хроматографски методи                          | 2 | 0  | 2  | <b>4</b> |
| 3   | XM-601 | Електрохемија                                  | 2 | 0  | 3  | <b>4</b> |
| 4   | XM-60B | Биотехнологија                                 | 2 | 0  | 2  | <b>4</b> |
| 5   | XM-602 | Статистичка обработка на податоци во хемијата  | 2 | 2  | 0  | <b>4</b> |
| 6   | XM-719 | Управување со квалитет во хемиска лабораторија | 2 | 0  | 2  | <b>4</b> |
| 7   | XM-801 | Нанохемија и нанотехнологија                   | 3 | 0  | 2  | <b>4</b> |
| 8   | XM-80B | Биохемија III                                  | 3 | 0  | 3  | <b>6</b> |

Табела 8.1г. Листа на изборни предмети на Институтот за хемија (3 и Л означува зимски и летен семестар, соодветно, а со римски број е означен семестарот во кој најрано може да се избере предметот) од кои треба да се изберат 4 предмети на студиската програма програма по применета хемија – аналитичка биохемија

| Бр. | Семестар | код | Име на предмет | П                                     | ТВ | ЕВ | К |   |
|-----|----------|-----|----------------|---------------------------------------|----|----|---|---|
| 1   | 3        | III | ХМ-301         | Теоретска неорганска хемија           | 4  | 0  | 0 | 6 |
| 2   | 3        | III | ХМ-305         | Историја на хемијата                  | 2  | 1  | 0 | 4 |
| 3   | 3        | III | ХМ-306         | Комуникациски вештини                 | 2  | 1  | 0 | 2 |
| 4   | 3        | III | ХМ-321         | Одбрани поглавја од неорганска хемија | 3  | 1  | 3 | 6 |
| 5   | 3        | III | ХМ-332         | Математички методи во хемијата        | 3  | 2  | 0 | 4 |
| 6   | 3        | III | ХМ-351         | Нутриционизам                         | 2  | 0  | 0 | 4 |
| 7   | 3        | V   | ХМ-508         | Индустриска хемија                    | 5  | 1  | 0 | 6 |
| 8   | 3        | V   | ХМ-509         | Хемија на животната средина           | 2  | 0  | 4 | 6 |
| 9   | 3        | V   | ХМ-551         | Хемиско експериментирање 1            | 2  | 0  | 2 | 4 |
| 10  | 3        | V   | ХМ-554         | Анализа на нафтени деривати и горива  | 2  | 0  | 2 | 4 |
| 11  | 3        | V   | ХМ-555         | Теоретска органска хемија             | 4  | 0  | 0 | 4 |
| 12  | 3        | V   | ХМ-556         | Хеометрија                            | 2  | 1  | 0 | 4 |
| 13  | 3        | VII | ХМ-734         | Кристалохемија                        | 3  | 1  | 1 | 6 |
| 14  | 3        | VII | ХМ-751         | Основи на биоелектрохемија            | 2  | 0  | 2 | 4 |
| 15  | 3        | VII | ХМ-752         | Форензичка хемија                     | 2  | 0  | 2 | 4 |

|    |   |      |        |                                                     |   |   |   |   |
|----|---|------|--------|-----------------------------------------------------|---|---|---|---|
| 16 | 3 | VII  | XM-753 | Хемија на керамички материјали                      | 2 | 0 | 2 | 4 |
| 17 | Л | II   | XM-251 | Етика за хемичари                                   | 2 | 1 | 0 | 2 |
| 18 | Л | II   | XM-252 | Експериментирање на микроскала                      | 2 | 0 | 2 | 4 |
| 19 | Л | IV   | XM-409 | Хемија во практиката                                | 3 | 1 | 0 | 4 |
| 20 | Л | IV   | XM-411 | Експериментална неорганска хемија                   | 2 | 0 | 4 | 6 |
| 21 | Л | IV   | XM-453 | Структура-активност релации кај биоактивни молекули | 2 | 2 | 0 | 4 |
| 22 | Л | IV   | XM-454 | Легислатива за хемија на животната средина и храна  | 2 | 1 | 0 | 2 |
| 23 | Л | VI   | XM-623 | Експериментална органска хемија                     | 2 | 0 | 5 | 6 |
| 24 | Л | VI   | XM-634 | Геохемија и минералологија                          | 3 | 1 | 0 | 4 |
| 25 | Л | VI   | XM-651 | Хемиско експериментирање 2                          | 2 | 0 | 2 | 4 |
| 26 | Л | VI   | XM-652 | Хемија на хетероциклични соединенија                | 2 | 0 | 3 | 4 |
| 27 | Л | VI   | XM-653 | Токсиколошка хемија                                 | 2 | 1 | 0 | 4 |
| 28 | Л | VI   | XM-654 | Експериментална биохемија                           | 2 | 0 | 4 | 4 |
| 29 | Л | VI   | XM-655 | Еколошка биохемија                                  | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 30 | Л | VI   | XM-656 | Неорганска биохемија                                | 2 | 0 | 1 | 2 |
| 31 | Л | VIII | XM-802 | Одбрани поглавја од инструментална анализа          | 2 | 1 | 3 | 6 |
| 32 | Л | VIII | XM-821 | Хемија на комплексни соединенија                    | 3 | 0 | 4 | 6 |
| 33 | Л | VIII | XM-834 | Радиохемија                                         | 2 | 2 | 0 | 4 |
| 34 | Л | VIII | XM-851 | Молекуларно моделирање                              | 2 | 1 | 0 | 2 |

Табела 8.1д. Листа на изборни предмети од УКИМ која ги вклучува предметите во оваа табела заедно со сите предмети од Универзитетска листа на слободни изборни предмети за прв циклус на студии објавена на веб страницата ([http://ukim.edu.mk/mk\\_content.php?meni=158&glavno=40](http://ukim.edu.mk/mk_content.php?meni=158&glavno=40)) од која треба да се изберат 4 предмети меѓу кои Спорт и здравје и еден странски јазик.

| Бр. | Семестар |    | Име на предмет   | П | ТВ | ЕВ | К |
|-----|----------|----|------------------|---|----|----|---|
| 1   | 3        | I  | Спорт и здравје  |   |    |    | 2 |
| 2   | 3        | I  | Психологија      | 2 | 2  | 0  | 4 |
| 3   | 3        | I  | Македонски јазик | 2 | 2  | 0  | 4 |
| 4   | Л        | II | Педагогија       | 2 | 2  | 0  | 4 |
| 5   | Л        | II | Англиски јазик   | 0 | 4  | 0  | 2 |
| 6   | Л        | II | Француски јазик  | 0 | 4  | 0  | 2 |
| 7   | Л        | II | Руски јазик      | 0 | 4  | 0  | 2 |
| 8   | Л        | II | Германски јазик  | 0 | 4  | 0  | 2 |

## **9. Предметни програми со информации**

### **ПРИЛОГ БР. 3**

#### **ПРЕДМЕТНИ ПРОГРАМИ ЗА СТУДИИ ПО ХЕМИЈА**

#### **СТУДИСКА ПРОГРАМА**

##### **ПРИМЕНЕТА ХЕМИЈА – АНАЛИТИЧКА БИОХЕМИЈА**

(според редоследот во наставниот план даден во табела 8.1а, а слободните изборни предмети се според редоследот во Табела 8.1г)

| Прилог бр.3 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Предметна програма од прв, втор и трет циклус на студии |                                                                                                               |    |                      |            |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----------------------|------------|
| 1.          | Наслов на наставниот предмет                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                         | ОПШТА ХЕМИЈА – А ниво                                                                                         |    |                      |            |
| 2.          | Код                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                         | ХМ-101А                                                                                                       |    |                      |            |
| 3.          | Студиска програма                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                         | Сите студиски програми на хемија                                                                              |    |                      |            |
| 4.          | Организатор на студиската програма (единица, односно институт, катедра, оддел)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                         | Институт за хемија                                                                                            |    |                      |            |
| 5.          | Степен (прв, втор, трет циклус)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                         | прв                                                                                                           |    |                      |            |
| 6.          | Академска година / семестар                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                         | 1/1                                                                                                           | 7. | Број на ЕКТС кредити | 10         |
| 8.          | Наставник                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                         | Проф. д-р Иван Грозданов<br>Проф. д-р Валентин Мирчески                                                       |    |                      |            |
| 9.          | Предуслови за запишување на предметот                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                         | нема                                                                                                          |    |                      |            |
| 10.         | Цели на предметната програма (компетенции):<br>Преку интерактивна настава, лабораториски и нумерички вежби, студентите треба да се здобијат со знаења од основите на хемија, вклучувајќи ја структурата на супстанците, структурата на градивните единици, основните законитости по кои се одвиваат хемиските промени на супстанците и номенклатурата на основните групи неоргански соединенија. Покрај тоа, студентите треба да ги совладаат и основите на хемиското сметање и да се стекнат со практични знаења од општа хемија.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                         |                                                                                                               |    |                      |            |
| 11.         | Содржина на предметната програма:<br>Ќе бидат дефинирани и проучени основните поими на хемиската наука, супстанците и нивната поделба, како и основните особини на гасовитите, течните и цврстите супстанции. Ќе биде проучена основната структура на атомот на што ќе се надоврзат хемиските симболи и хемиските формули. Во продолжение ќе бидат проучени главните групи неоргански соединенија и нивната номенклатура. Особено ќе биде посветено внимание на електронската структура на атомот, врската со Периодниот систем на елементите и атомските својства кои периодично се менуваат. Ќе бидат проучени основните законитости по кои се одвиваат хемиските реакции, нивните енергетски ефекти, нивната брзина и состојбата на хемиска рамнотежа. Покрај ова, ќе бидат проучувани и растворите, рамнотежните процеси во раствори на електролити, како и основните особини на оксидационо-редукционите процеси. |                                                         |                                                                                                               |    |                      |            |
| 12.         | Методи на учење: Предавања, лабораториски вежби, нумерички вежби, домашна работа                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                         |                                                                                                               |    |                      |            |
| 13.         | Вкупен расположив фонд на време                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                         | 300                                                                                                           |    |                      |            |
| 14.         | Распределба на расположивото време                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                         | 4+2+3 часа неделно<br>Предавања 60 часа<br>Нумерички (теоретски) вежби 30 часа<br>Лабораториски вежби 45 часа |    |                      |            |
| 15.         | Форми на наставните активности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 15.1.                                                   | Предавања- теоретска настава                                                                                  |    |                      | 60 часови  |
|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 15.2.                                                   | Вежби (лабораториски, аудиториски), семинари, тимска работа                                                   |    |                      | 75 часови  |
| 16.         | Други форми на активности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 16.1.                                                   | Проектни задачи                                                                                               |    |                      | часови     |
|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 16.2.                                                   | Самостојни задачи                                                                                             |    |                      | 15 часови  |
|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 16.3.                                                   | Домашно учење                                                                                                 |    |                      | 150 часови |
| 17.         | Начин на оценување                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                         |                                                                                                               |    |                      |            |
|             | 17.1.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Тестови                                                 |                                                                                                               |    | 70 бодови            |            |

|     |                                             |                                                           |                                                                                          |                                                        |                       |                |
|-----|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-----------------------|----------------|
|     | 17.2.                                       | Семинарска работа/ проект ( презентација: писмена и усна) |                                                                                          |                                                        | 20 бодови             |                |
|     | 17.3.                                       | Активност и учество                                       |                                                                                          |                                                        | 10 бодови             |                |
| 18. | Критериуми за оценување (бодови/ оценка)    |                                                           |                                                                                          |                                                        | до 50 бода            | 5 (пет) (F)    |
|     |                                             |                                                           |                                                                                          |                                                        | од 51 до 60 бода      | 6 (шест) (E)   |
|     |                                             |                                                           |                                                                                          |                                                        | од 61 до 70 бода      | 7 (седум) (D)  |
|     |                                             |                                                           |                                                                                          |                                                        | од 71 до 80 бода      | 8 (осум) (C)   |
|     |                                             |                                                           |                                                                                          |                                                        | од 81 до 90 бода      | 9 (девет) (B)  |
|     |                                             |                                                           |                                                                                          |                                                        | од 91 до 100 бода     | 10 (десет) (A) |
| 19. | Услов за потпис и полагање на завршен испит | Присуство на предавања и изработени вежби                 |                                                                                          |                                                        |                       |                |
| 20. | Јазик на кој се изведува наставата          | македонски                                                |                                                                                          |                                                        |                       |                |
| 21. | Метод на следење на квалитетот на наставата | анкети                                                    |                                                                                          |                                                        |                       |                |
| 22. | Литература                                  |                                                           |                                                                                          |                                                        |                       |                |
|     | 22.1.                                       | Задолжителна литература                                   |                                                                                          |                                                        |                       |                |
|     |                                             | Ред. број                                                 | Автор                                                                                    | Наслов                                                 | Издавач               | Година         |
|     |                                             | 1.                                                        | Валентин Мирчески, Иван Грозданов                                                        | ОПШТА ХЕМИЈА и Лабораториски практикум по Општа хемија | Интерни скрипти       | 2013           |
|     |                                             | 2.                                                        | Џон В. Хил, Ралф Х. Петручи, Тери В. Меккрири, Скот С. Пери (превод на македонски јазик) | ОПШТА ХЕМИЈА                                           | Табернакул            | 2011           |
|     |                                             | 3.                                                        | Рејмонд Х. Чанг (превод на македонски јазик)                                             | ХЕМИЈА                                                 | Табернакул            | 2010           |
|     | 22.2.                                       | Дополнителна литература                                   |                                                                                          |                                                        |                       |                |
|     |                                             | Ред. број                                                 | Автор                                                                                    | Наслов                                                 | Издавач               | Година         |
|     |                                             | 1.                                                        | Филиповиќ-Липановиќ                                                                      | Орса и anorganska kemija                               | Школска књига, Загреб | 1973           |
|     |                                             | 2.                                                        |                                                                                          |                                                        |                       |                |
| 3.  |                                             |                                                           |                                                                                          |                                                        |                       |                |

| Прилог бр.3 |                                                                                     | Предметна програма од прв, втор и трет циклус на студии |    |                      |   |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|----|----------------------|---|
| 1.          | Наслов на наставниот предмет                                                        | МАТЕМАТИКА I                                            |    |                      |   |
| 2.          | Код                                                                                 | ХМ-10М                                                  |    |                      |   |
| 3.          | Студиска програма                                                                   | Сите студиски програми на хемија                        |    |                      |   |
| 4.          | Организатор на студиската програма (единица, односно институт, катедра, оддел)      | Природно - математички факултет, Институт за хемија     |    |                      |   |
| 5.          | Степен (прв, втор, трет циклус)                                                     | прв циклус                                              |    |                      |   |
| 6.          | Академска година / семестар                                                         | I/I                                                     | 7. | Број на ЕКТС кредити | 8 |
| 8.          | Наставник                                                                           | Проф. д-р Борко Илиевски                                |    |                      |   |
| 9.          | Предуслови за запишување на предметот                                               | /                                                       |    |                      |   |
| 10.         | Цели на предметната програма (компетенции): Студентите да се стекнат со основите на |                                                         |    |                      |   |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                           |                                                    |                |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|----------------|
|     | современите математички дисциплини кои што му се потребни за успешно совладување на материјата од другите наставни-научни дисциплини во хемијата. Освен тоа една од целите на предметот е да се развие способноста кај студентот за самостојно и логичко поврзување на работите.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                           |                                                    |                |
| 11. | <b>Содржина на предметната програма:</b> <b>Множества:</b> Поим за множества; Бројни множества; Проширено множество на реални броеви; Интервали и околина; Математичка индукција; Биномна формула; Однос пропорција процент и нивна примена во хемиски задачи. <b>Низи од реални броеви:</b> Поим за низа; Конвергентни и дивергентни низи; Монотони и ограничени низи; Некои теореми за конвергентни низи; Аритметичка низа; Геометриска низа; Природни низи и бројот $e$ ; Децимално мерење на отсечки и воведување на реален број; Мерење на маси. <b>Реални функции:</b> Поим за реална функција од една реална независна променлива; Монотони, ограничени, парни и непарни, инверзни, периодични (тригонометриски), циклометриски и сложени функции; Гранични вредности на функции; Асимптоти на функции; Некои поважни гранични вредности; Непрекинатост на функции. <b>Диференцијално сметање:</b> Поим за извод; Извод од збир, разлика, производ и количник на две функции; Извод од инверзни функции; Табела на основни изводи; Извод од сложени функции; Извод од имплицитни и параметарски функции; Геометриско, физичко и хемиско значење на изводот; Некои основни теореми на диференцијалното сметање (теореми на Рол, Лагранж и Коши); Прв диференцијал на функција; Изводи и диференцијали од повисок ред; Монотоност на функции со помош на изводи; Локални екстрими и теорема на Ферма; Тајлорова и Маклоренова формула; Неопределени изрази и Лопиталови правила; Испитување тек на функција и конструкција на график. <b>Неопределен интеграл:</b> Поим за неопределен интеграл и негови особини; Табела на основни интегрални; Смена на променлива и парцијална интеграција во неопределен интеграл; Некои рекурентни формули; Некои типови неопределени интегрални што содржат квадратен трином; Неопределени интегрални од рационални, ирационални и тригонометриски функции; Примена на неопределен интеграл во некои хемиски реакции (моно, би и полимолекуларни реакции). |                                                           |                                                    |                |
| 12. | Методи на учење: предавања, вежби и задачи за самостојна работа                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                           |                                                    |                |
| 13. | Вкупен расположив фонд на време                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                           | 240                                                |                |
| 14. | Распределба на расположивото време                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                           | 4+3+0 (предавања 60 часа, нумерички вежби 45 часа) |                |
| 15. | Форми на наставните активности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 15.1.                                                     | Предавања- теоретска настава                       | 60 часови      |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 15.2.                                                     | Вежби (аудиториски), семинари, тимска работа       | 45 часови      |
| 16. | Други форми на активности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 16.1.                                                     | Проектни задачи                                    | 0 часови       |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 16.2.                                                     | Самостојни задачи                                  | 45 часови      |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 16.3.                                                     | Домашно учење                                      | 90 часови      |
| 17. | Начин на оценување                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                           |                                                    |                |
|     | 17.1.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Тестови                                                   |                                                    | 90 бодови      |
|     | 17.2.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Семинарска работа/ проект ( презентација: писмена и усна) |                                                    | 0 бодови       |
|     | 17.3.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Активност и учество                                       |                                                    | 10 бодови      |
| 18. | Критериуми за оценување (бодови/ оценка)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                           | до 50 бода                                         | 5 (пет) (F)    |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                           | од 51 до 60 бода                                   | 6 (шест) (E)   |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                           | од 61 до 70 бода                                   | 7 (седум) (D)  |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                           | од 71 до 80 бода                                   | 8 (осум) (C)   |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                           | од 81 до 90 бода                                   | 9 (девет) (B)  |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                           | од 91 до 100 бода                                  | 10 (десет) (A) |
| 19. | Услов за потпис и полагање на завршен испит                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                           | реализирана активност 17.3.                        |                |
| 20. | Јазик на кој се изведува наставата                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                           | македонски јазик                                   |                |
| 21. | Метод на следење на квалитетот на наставата                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                           | анкета                                             |                |
| 22. | Литература                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                           |                                                    |                |

|  |       |                         |                               |                                   |         |        |
|--|-------|-------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|---------|--------|
|  | 22.1. | Задолжителна литература |                               |                                   |         |        |
|  |       | Ред. број               | Автор                         | Наслов                            | Издавач | Година |
|  |       | 1.                      | Борко Илиевски                | Математика 1                      | УКИМ    | 2011   |
|  | 22.2. | Дополнителна литература |                               |                                   |         |        |
|  |       | Ред. број               | Автор                         | Наслов                            | Издавач | Година |
|  |       | 1.                      | Боро Пиперевски               | Математичка анализа I             | ЕТФ     | 2001   |
|  |       | 2.                      | Новак Ивановски               | Математичка анализа I             | ЕТФ     | 1991   |
|  |       | 3.                      | Д. Битраков и д-р И. Шапкарев | Задачи за вежбање по математика I | УКИМ    | 1972   |

| Прилог бр.3 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Предметна програма од прв, втор и трет циклус на студии |                                                       |                      |           |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|----------------------|-----------|
| 1.          | Наслов на наставниот предмет                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | ОПШТА БИОЛОГИЈА                                         |                                                       |                      |           |
| 2.          | Код                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | ХМ-10Б                                                  |                                                       |                      |           |
| 3.          | Студиска програма                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Хемија (аналитичка биохемија)                           |                                                       |                      |           |
| 4.          | Организатор на студиската програма (единица, односно институт, катедра, оддел)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | ПМФ, Институт за хемија                                 |                                                       |                      |           |
| 5.          | Степен (прв, втор, трет циклус)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                         |                                                       |                      |           |
| 6.          | Академска година / семестар                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | I/I                                                     | 7.                                                    | Број на ЕКТС кредити | 8         |
| 8.          | Наставник                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Проф. д-р Ирена Тавчиовска-Василева                     |                                                       |                      |           |
| 9.          | Предуслови за запишување на предметот                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                         |                                                       |                      |           |
| 10.         | Цели на предметната програма (компетенции):<br>Студентите да се запознаат со основите на цитологијата и хистологијата.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                         |                                                       |                      |           |
| 11.         | Содржина на предметната програма:<br>Цитологија: Клеточна теорија; Клетката како основна единица на живите организми; Методи во истражување на клетката; Хемизам на клетката; Морфолошка и структурна организација на еукариотните клетки; Цитоплазма; Растење и диференцирање на клетката; Подвижност на клетките; Клеточен транспорт; Клеточна енергија и дишење; Клеточна синтеза; Животни процеси (клеточен метаболизам); Делба на клетките (клеточна репродукција); Размножување кај животните; Стареење и смрт на клетките; Патолошки промени во клетката; Еволуција на клетката.<br>Хистологија: Епително ткиво; Потпорно ткиво; Периферна крв; Кожа; Дигестивен систем, Респираторен систем, Уринарен систем; Циркулаторен систем; Нервен систем.<br>Ембриологија: Видови на зрели јајни клетки; Јајни обвивки; Овулација; Оплодување (фертилизација); Ембрионален развој; Видови на набраздување; Гаструлација, Ембрионален развој на морски еж од зигот до ларва; Ембрионален развој кај Амфибија (гаструлација и органогенеза кај жаба).<br>Rastitelni tkiva: Tvorni tkiva (meristemi), Trajni tkiva, Parenhimski tkiva (osnovni tkiva), Mehani~ki tkiva, Sprovodni tkiva, Tkiva za la~ewe (sekretorni i ekskretorni tkiva), Rastitelni organi, Razmno~uvawe na rastenijata. |                                                         |                                                       |                      |           |
| 12.         | Методи на учење: преку предавања и вежби                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                         |                                                       |                      |           |
| 13.         | Вкупен расположив фонд на време                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                         | 210 часа                                              |                      |           |
| 14.         | Распределба на расположивото време                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                         | 4+0+3 часови неделно (предавања, лабораториски веЃби) |                      |           |
| 15.         | Форми на наставните активности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 15.1.                                                   | Предавања- теоретска настава                          |                      | 60 часови |
|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 15.2.                                                   | Вежби (лабораториски), семинари, тимска работа        |                      | 45 часови |

|     |                                             |                                                           |                                                  |                                        |                                  |        |
|-----|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------|--------|
| 16. | Други форми на активности                   |                                                           | 16.1.                                            | Проектни задачи                        |                                  |        |
|     |                                             |                                                           | 16.2.                                            | Самостојни задачи                      |                                  |        |
|     |                                             |                                                           | 16.3.                                            | Домашно учење                          |                                  |        |
| 17. | Начин на оценување                          |                                                           |                                                  |                                        |                                  |        |
|     | 17.1.                                       | Тестови                                                   |                                                  |                                        | 80 бодови                        |        |
|     | 17.2.                                       | Семинарска работа/ проект ( презентација: писмена и усна) |                                                  |                                        | 0 бодови                         |        |
|     | 17.3.                                       | Активност и учество                                       |                                                  |                                        | 20 бодови                        |        |
| 18. | Критериуми за оценување (бодови/ оценка)    |                                                           | до 60 бода                                       |                                        | 5 (пет) (F)                      |        |
|     |                                             |                                                           | од 61 до 69 бода                                 |                                        | 6 (шест) (E)                     |        |
|     |                                             |                                                           | од 70 до 77 бода                                 |                                        | 7 (седум) (D)                    |        |
|     |                                             |                                                           | од 78 до 85 бода                                 |                                        | 8 (осум) (C)                     |        |
|     |                                             |                                                           | од 86 до 93 бода                                 |                                        | 9 (девет) (B)                    |        |
|     |                                             |                                                           | од 94 до 100 бода                                |                                        | 10 (десет) (A)                   |        |
| 19. | Услов за потпис и полагање на завршен испит |                                                           | присуство на предавања и изработени вежби        |                                        |                                  |        |
| 20. | Јазик на кој се изведува наставата          |                                                           | македонски                                       |                                        |                                  |        |
| 21. | Метод на следење на квалитетот на наставата |                                                           | Преку теоретски и практични колоквиуми           |                                        |                                  |        |
| 22. | Литература                                  |                                                           |                                                  |                                        |                                  |        |
|     | 22.1.                                       | Задолжителна литература                                   |                                                  |                                        |                                  |        |
|     |                                             | Ред. број                                                 | Автор                                            | Наслов                                 | Издавач                          | Година |
|     |                                             | 1.                                                        | Ирена Тавчиовска-Василева                        | Општа биологија                        | Интерна скрипта                  | 2006   |
|     |                                             | 2.                                                        |                                                  |                                        |                                  |        |
|     |                                             | 3.                                                        | Дуанчиќ, В.                                      | Основи хистологије човека, 8 доп. изд. | Београд-Загреб, Медицинска књига | 1983   |
|     |                                             | 4.                                                        | Групче, Р.                                       | Ботаника                               | НИО “ Студентски збор”           | 1994   |
|     |                                             | 5.                                                        |                                                  |                                        |                                  |        |
|     | 22.2.                                       | Дополнителна литература                                   |                                                  |                                        |                                  |        |
|     |                                             | Ред. број                                                 | Автор                                            | Наслов                                 | Издавач                          | Година |
|     |                                             | 1.                                                        | Stevens, A., Lowe, J. S.                         | Histology                              | Gower Medical Publishing         | 1993   |
|     |                                             | 2.                                                        | Junqueira, L. C.                                 | Basic Biology. 7 <sup>th</sup> ed.     | Appleton & Lange,                | 1992   |
| 3.  |                                             | Ross, M. H., Reith. E. J., Romrell, L. J.                 | Histology, A text and atlas, 2 <sup>th</sup> ed. | Williams & Wilkins                     | 1989                             |        |
| 4.  |                                             |                                                           |                                                  |                                        |                                  |        |

|                    |                                    |                                                                |  |
|--------------------|------------------------------------|----------------------------------------------------------------|--|
| <b>Прилог бр.3</b> |                                    | <b>Предметна програма од прв, втор и трет циклус на студии</b> |  |
| 1.                 | Наслов на наставниот предмет       | <b>БЕЗБЕДНОСТ И ПРОТОКОЛ ВО ЛАБОРАТОРИЈА</b>                   |  |
| 2.                 | Код                                | ХМ-110                                                         |  |
| 3.                 | Студиска програма                  | Сите студиски програми на хемија                               |  |
| 4.                 | Организатор на студиската програма | Институт за Хемија-ПМФ                                         |  |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                               |                                                                         |    |                          |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|----|--------------------------|
|     | (единица, односно институт, катедра, оддел)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                               |                                                                         |    |                          |
| 5.  | Степен (прв, втор, трет циклус)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                               | прв                                                                     |    |                          |
| 6.  | Академска година / семестар                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                               | I/I                                                                     | 7. | Број на ЕКТС кредити   2 |
| 8.  | Наставник                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                               | Доц. д-р Миха Буклески<br>Проф. д-р Јане Богданов                       |    |                          |
| 9.  | Предуслови за запишување на предметот                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                               | нема                                                                    |    |                          |
| 10. | Цели на предметната програма (компетенции):<br>Целта на овој предмет е студентот да се запознае и да ги почитува основните правила на безбедност во хемиска лабораторија. Материјалот ги покрива мерките на безбедност, начинот на однесување во хемиска лабораторија, правилниот начин на работење/ракување со разни видови на хемикалии и нивен соодветен третман по завршување на експериментот. По завршувањето на курсот студентот ќе биде обучен одговорно да пристапува кон работата во хемиска лабораторија и ќе знае превентивно да делува за да се заштити себеси и другите од ризични ситуации.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                               |                                                                         |    |                          |
| 11. | Содржина на предметната програма:<br>Општи правила на однесување во хемиската лабораторија. Лабораториски бонтон. Персонална заштита (заштитни наочари, лабораториски мантил, соодветни алишта и обувки, користење на ракавици, користење на дигестор). Лабораториски протокол (посетители, одржување и чистота на лабораторијата, миене на стакларија, вдишување на штетни хемикалии, дестилации, екстракции, третман на генериран хемиски отпад -општи правила, оставање на хемиски реакции и апаратури без надзор). Водич за опасности во лабораторија-класификација на опасни хемикалии работа со запаливи супстанци, работа со корозивни супстанци, работа со опасни супстанци, работа со потенцијално експлозивни супстанци. Својства на хемикалиите –ознаки и безбедносни листи (анг. SDS safety data sheets) читање, толкување и учење на хемија од безбедносните листи. Конкретни примери за опасни и токсични сустанци (јаки бази и киселини, жива, цијаниди, органски пероксиди и соединенија кои формираат пероксиди). Хемиска (не)компатибилност. Правилна работа со селектирани лабораториски апаратури и хемикалии. Безбедносна опрема и процедури при вонредни настани (анг. Emergency procedures). Пожари (превенција на пожари, соодветна реакција и гаснење на пожар). Пријавување и третман на истурени хемикалии. |                                                               |                                                                         |    |                          |
| 12. | Методи на учење: предавања, вежби, проектни задачи                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                               |                                                                         |    |                          |
| 13. | Вкупен расположив фонд на време                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                               | 90                                                                      |    |                          |
| 14. | Распределба на расположивото време                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                               | 1+2+0 часови неделно (предавања 15 часови, аудиториски вежби 30 часови) |    |                          |
| 15. | Форми на наставните активности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 15.1.                                                         | Предавања- теоретска настава                                            |    | 15 часови                |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 15.2.                                                         | Вежби, семинари, тимска работа                                          |    | 30 часови                |
| 16. | Други форми на активности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 16.1.                                                         | Проектни задачи                                                         |    | 15 часови                |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 16.2.                                                         | Самостојни задачи                                                       |    | 15 часови                |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 16.3.                                                         | Домашно учење                                                           |    | 15 часови                |
| 17. | Начин на оценување                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                               |                                                                         |    |                          |
|     | 17.1.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Тестови (1 колоквиум + завршен кумулативен испит)             |                                                                         |    | 70 бодови                |
|     | 17.2.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Проект (практична презентација за безбедност во лабораторија) |                                                                         |    | 10 бодови                |
|     | 17.3.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Активност, учество, резултати од вежби                        |                                                                         |    | 20 бодови                |
| 18. | Критериуми за оценување (бодови/ оценка)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                               | до 50 бода                                                              |    | 5 (пет) (F)              |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                               | од 51 до 60 бода                                                        |    | 6 (шест) (E)             |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                               | од 61 до 70 бода                                                        |    | 7 (седум) (D)            |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                               | од 71 до 80 бода                                                        |    | 8 (осум) (C)             |

|       |                                             |                                              |                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                 |        |
|-------|---------------------------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|--------|
|       |                                             | од 81 до 90 бода                             |                                                                                                                                                                                                                                      | 9 (девет) (B)                                                   |        |
|       |                                             | од 91 до 100 бода                            |                                                                                                                                                                                                                                      | 10 (десет) (A)                                                  |        |
| 19.   | Услов за потпис и полагање на завршен испит |                                              | Присуство на предавања и изработени вежби                                                                                                                                                                                            |                                                                 |        |
| 20.   | Јазик на кој се изведува наставата          |                                              | македонски, англиски                                                                                                                                                                                                                 |                                                                 |        |
| 21.   | Метод на следење на квалитетот на наставата |                                              | анонимна анкета, разговор со студентите                                                                                                                                                                                              |                                                                 |        |
| 22.   | Литература                                  |                                              |                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                 |        |
| 22.1. | Задолжителна литература                     |                                              |                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                 |        |
|       | Ред.бр                                      | Автор                                        | Наслов                                                                                                                                                                                                                               | Издавач                                                         | Година |
|       | 1.                                          | Young, Jay A., editor                        | SAFETY IN ACADEMIC CHEMISTRY LABORATORIES. Accident prevention for College and University students 7 <sup>th</sup> ed.                                                                                                               | ACS Joint Board Committee on Chemical Safety, Washington DC     | 2003   |
|       | 2.                                          |                                              | <a href="https://chem.duke.edu/about/safety-manual">https://chem.duke.edu/about/safety-manual</a>                                                                                                                                    | Duke University                                                 |        |
|       | 3.                                          | Williamson, K. A, Minard, R., Masters, K. M. | Macroscopic and Microscale Organic Experiments                                                                                                                                                                                       | Houghton Mifflin, Boston, MA                                    | 2007   |
|       | 4.                                          | Јане Богданов, Богдан Богданов               | ПРАКТИКУМ ПО ОРГАНСКА ХЕМИЈА СО КВАЛИТАТИВНА АНАЛИЗА, ЕКСПЕРИМЕНТИ СО СТАНДАРДНА И МИКРОСКАЛА. Превод од англ. Bell C. E.; Taber D. F.; Clark A. K. ORGANIC CHEMISTRY LABORATORY WITH QUALITATIVE ANALYSIS: STANDARD AND MICROSCALE, | S3 <sup>rd</sup> edition, Harcourt College Publishers: Orlando, | 2006   |
|       |                                             |                                              |                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                 |        |
| 22.2. | Дополнителна литература                     |                                              |                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                 |        |
|       | Ред.бр                                      | Автор                                        | Наслов                                                                                                                                                                                                                               | Издавач                                                         | Година |
|       | 1.                                          | EPA                                          | EPA 's CHEMICAL COMPATIBILITY CHART                                                                                                                                                                                                  |                                                                 | 1990   |
|       | 2.                                          |                                              | HARVARD DEPARTMENT OF CHEMISTRY AND CHEMICAL BIOLOGY-LAB SAFETY MANUAL                                                                                                                                                               | Harvard University                                              | 2012   |
|       | 3.                                          |                                              |                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                 |        |

| Прилог бр.3 |                                                                                                                                              | Предметна програма од прв, втор и трет циклус на студии |    |                      |   |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|----|----------------------|---|
| 1.          | Наслов на наставниот предмет                                                                                                                 | НЕОРГАНСКА ХЕМИЈА – Б ниво                              |    |                      |   |
| 2.          | Код                                                                                                                                          | ХМ-201Б                                                 |    |                      |   |
| 3.          | Студиска програма                                                                                                                            | Хемија (аналитичка биохемија)                           |    |                      |   |
| 4.          | Организатор на студиската програма (единица, односно институт, катедра, оддел)                                                               | Институт за хемија                                      |    |                      |   |
| 5.          | Степен (прв, втор, трет циклус)                                                                                                              | прв                                                     |    |                      |   |
| 6.          | Академска година / семестар                                                                                                                  | II семестар                                             | 7. | Број на ЕКТС кредити | 6 |
| 8.          | Наставник                                                                                                                                    | Проф. д-р Валентин Мирчески                             |    |                      |   |
| 9.          | Предуслови за запишување на предметот                                                                                                        | Општа хемија А ниво                                     |    |                      |   |
| 10.         | Цели на предметната програма (компетенции):<br>Преку интерактивна настава, лабораториски и нумерички вежби, студентите треба да ги совладаат |                                                         |    |                      |   |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                |                                                             |                                                                                                               |                 |        |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------|
|     | основите на систематиката на s- и p- блоковите елементи на Периодниот систем на елементите. Се очекува студентите да се стекнат со теоретски и практични знаења од областа на неорганската хемија.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                |                                                             |                                                                                                               |                 |        |
| 11. | Содржина на предметната програма:<br>Врз основа на систематизацијата на хемиските елементи во Периодниот систем на елементите, систематски ќе се изучуваат алкалните и земноалкалните елементи (1 и 2 група од Периодниот систем) како и елементите опфатени во групите 13-18. Ќе бидат изучувани физичките и хемиските особини што се карактеристични за групата елементи, како и нивните најкарактеристични соединенија. Ќе биде посветено особено внимание на елементите и соединенијата што имаат биохемиска важност. Од секоја група елементи, студентите ќе изведуваат практични вежби во лабораторија, а во рамките на нумеричките вежби ќе ги совладуваат хемиските пресметки од областа на стехиометријата. |                                                                                |                                                             |                                                                                                               |                 |        |
| 12. | Методи на учење: аудитивен, визуелен, експериментален, истражувачки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                |                                                             |                                                                                                               |                 |        |
| 13. | Вкупен расположив фонд на време                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                |                                                             | 180                                                                                                           |                 |        |
| 14. | Распределба на расположивото време                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                |                                                             | 3+1+3 часа неделно<br>Предавања 45 часа<br>Нумерички (теоретски) вежби 15 часа<br>Лабораториски вежби 45 часа |                 |        |
| 15. | Форми на наставните активности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 15.1.                                                                          | Предавања- теоретска настава                                | 45 часови                                                                                                     |                 |        |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 15.2.                                                                          | Вежби (лабораториски, аудиториски), семинари, тимска работа | 60 часови                                                                                                     |                 |        |
| 16. | Други форми на активности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 16.1.                                                                          | Проектни задачи                                             | 15 часови                                                                                                     |                 |        |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 16.2.                                                                          | Самостојни задачи                                           | 15 часови                                                                                                     |                 |        |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 16.3.                                                                          | Домашно учење                                               | 45 часови                                                                                                     |                 |        |
| 17. | Начин на оценување                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                |                                                             |                                                                                                               |                 |        |
|     | 17.1.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Тестови                                                                        |                                                             |                                                                                                               | 70 бодови       |        |
|     | 17.2.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Семинарска работа/ проект ( презентација: писмена и усна)- лабораториски вежби |                                                             |                                                                                                               | 20 бодови       |        |
|     | 17.3.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Активност и учество                                                            |                                                             |                                                                                                               | 10 бодови       |        |
| 18. | Критериуми за оценување (бодови/ оценка)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                | до 50 бода                                                  |                                                                                                               | 5 (пет) (F)     |        |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                | од 51 до 60 бода                                            |                                                                                                               | 6 (шест) (E)    |        |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                | од 61 до 70 бода                                            |                                                                                                               | 7 (седум) (D)   |        |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                | од 71 до 80 бода                                            |                                                                                                               | 8 (осум) (C)    |        |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                | од 81 до 90 бода                                            |                                                                                                               | 9 (девет) (B)   |        |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                | од 91 до 100 бода                                           |                                                                                                               | 10 (десет) (A)  |        |
| 19. | Услов за потпис и полагање на завршен испит                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                | Присуство на предавања и изработени вежби                   |                                                                                                               |                 |        |
| 20. | Јазик на кој се изведува наставата                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                | македонски                                                  |                                                                                                               |                 |        |
| 21. | Метод на следење на квалитетот на наставата                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                | Анкети                                                      |                                                                                                               |                 |        |
| 22. | Литература                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                |                                                             |                                                                                                               |                 |        |
|     | 22.1.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Задолжителна литература                                                        |                                                             |                                                                                                               |                 |        |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Ред. број                                                                      | Автор                                                       | Наслов                                                                                                        | Издавач         | Година |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 1.                                                                             | Валентин Мирчески                                           | Неорганска хемија Б- ниво и Лабораториски практикум                                                           | Интерна скрипта | 2013   |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2.                                                                             | Н. Гринвуд и А. Ерншо                                       | Хемија на елементите (превод на македонски јазик)                                                             | Табернакул      | 2011   |

|  |       |                         |                                                             |                                           |            |        |
|--|-------|-------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|------------|--------|
|  |       | 3.                      | Џон В. Хил, Ралф Х. Петручи, Тери В. Меккрири, Скот С. Пери | Општа хемија (превод на македонски јазик) | Табернакул | 2011   |
|  | 22.2. | Дополнителна литература |                                                             |                                           |            |        |
|  |       | Ред. број               | Автор                                                       | Наслов                                    | Издавач    | Година |
|  |       | 1.                      |                                                             |                                           |            |        |
|  |       | 2.                      |                                                             |                                           |            |        |
|  |       | 3.                      |                                                             |                                           |            |        |

| Прилог бр.3 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Предметна програма од прв, втор и трет циклус на студии |     |                      |   |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-----|----------------------|---|
| 1.          | Наслов на наставниот предмет                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | МАТЕМАТИКА II                                           |     |                      |   |
| 2.          | Код                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ХМ-20М                                                  |     |                      |   |
| 3.          | Студиска програма                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Сите студиски програми на хемија                        |     |                      |   |
| 4.          | Организатор на студиската програма (единица, односно институт, катедра, оддел)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Природно - математички факултет, Институт за хемија     |     |                      |   |
| 5.          | Степен (прв, втор, трет циклус)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | прв циклус                                              |     |                      |   |
| 6.          | Академска година / семестар                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | I/II                                                    | 7.  | Број на ЕКТС кредити | 8 |
| 8.          | Наставник                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Проф. д-р Борко Илиевски                                |     |                      |   |
| 9.          | Предуслови за запишување на предметот                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Материјал од предметот Математика I, А - ниво           |     |                      |   |
| 10.         | <b>Цели на предметната програма (компетенции):</b> Студентите да се стекнат со основите на современите математички дисциплини кои што му се потребни за успешно совладување на материјата од другите наставни-научни дисциплини во хемијата. Освен тоа една од целите на предметот е да се развие способноста кај студентот за самостојно и логичко поврзување на работите.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                         |     |                      |   |
| 11.         | <b>Содржина на предметната програма: Определен интеграл:</b> Дефиниција на определен интеграл и негови особини; Врска помеѓу неопределениот и определениот интеграл; Смена на променлива и парцијална интеграција во определениот интеграл; Њутн - Лајбницова формула и плоштина на криволиниски трапез; Теорема за средна вредност во определениот интеграл; Определен интеграл со променлива горна граница и со бесконечна горна граница; Приближно пресметување на определен интеграл; Примена на определен интеграл. <b>Редови:</b> Дефиниција и некои основни поими за редови; Некои теореми за конвергентни редови; Теореми за споредување и некои критериуми за конвергентност на бројни редови со позитивни членови; Алтернативни редови; Функционални степенски редови; Тајлоров и Маклоренов ред за функции. <b>Елементи од линеарна и векторска алгебра:</b> Детерминанти од втор и трет ред и нивна примена за решавање системи линеарни равенки; Хемиски смеси со две и три компоненти; Поим за матрици и операции со матрици; Инверзна матрица; Теорема на Хамилтон - Кели; Матрични равенки и примена на матрици за решавање на системи линеарни равенки; Гаусов метод за решавање на системи линеарни равенки; Поим за вектор и операции со вектори во простор; Координати на вектори и точки во простор; Поделба на отсечка во даден однос; Скаларен, векторски и мешан производ на вектори; Равенки на рамнина; Равенки на права во простор. <b>Функции од повеќе променливи:</b> Поим за реална функција од повеќе реални независно променливи; Површини од втор ред; Поим за парцијални изводи; Тотален диференцијал; Равенки на тангентна рамнина и на нормала на површина; Парцијални изводи и диференцијали од повисок ред; Локални екстрими; Парцијални изводи од сложени функции. <b>Криволиниски интеграл од прв и втор тип. Двоен и троен интеграл.</b> |                                                         |     |                      |   |
| 12.         | Методи на учење: предавања, вежби и задачи за самостојна работа                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                         |     |                      |   |
| 13.         | Вкупен расположив фонд на време                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                         | 240 |                      |   |

|     |                                             |                                                           |                                                    |                                    |                |        |
|-----|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|------------------------------------|----------------|--------|
| 14. | Распределба на расположивото време          |                                                           | 4+3+0 (предавања 60 часа, нумерички вежби 45 часа) |                                    |                |        |
| 15. | Форми на наставните активности              | 15.1.                                                     | Предавања- теоретска настава                       | 60 часови                          |                |        |
|     |                                             | 15.2.                                                     | Вежби (аудиториски), семинари, тимска работа       | 45 часови                          |                |        |
| 16. | Други форми на активности                   | 16.1.                                                     | Проектни задачи                                    | 0 часови                           |                |        |
|     |                                             | 16.2.                                                     | Самостојни задачи                                  | 45 часови                          |                |        |
|     |                                             | 16.3.                                                     | Домашно учење                                      | 90 часови                          |                |        |
| 17. | Начин на оценување                          |                                                           |                                                    |                                    |                |        |
|     | 17.1.                                       | Тестови                                                   |                                                    |                                    | 90 бодови      |        |
|     | 17.2.                                       | Семинарска работа/ проект ( презентација: писмена и усна) |                                                    |                                    | 0 бодови       |        |
|     | 17.3.                                       | Активност и учество                                       |                                                    |                                    | 10 бодови      |        |
| 18. | Критериуми за оценување (бодови/ оценка)    |                                                           | до 50 бода                                         |                                    | 5 (пет) (F)    |        |
|     |                                             |                                                           | од 51 до 60 бода                                   |                                    | 6 (шест) (E)   |        |
|     |                                             |                                                           | од 61 до 70 бода                                   |                                    | 7 (седум) (D)  |        |
|     |                                             |                                                           | од 71 до 80 бода                                   |                                    | 8 (осум) (C)   |        |
|     |                                             |                                                           | од 81 до 90 бода                                   |                                    | 9 (девет) (B)  |        |
|     |                                             |                                                           | од 91 до 100 бода                                  |                                    | 10 (десет) (A) |        |
| 19. | Услов за потпис и полагање на завршен испит |                                                           | реализирана активност 17.3.                        |                                    |                |        |
| 20. | Јазик на кој се изведува наставата          |                                                           | македонски јазик                                   |                                    |                |        |
| 21. | Метод на следење на квалитетот на наставата |                                                           | анкета                                             |                                    |                |        |
| 22. | Литература                                  |                                                           |                                                    |                                    |                |        |
|     | 22.1.                                       | Задолжителна литература                                   |                                                    |                                    |                |        |
|     |                                             | Ред. број                                                 | Автор                                              | Наслов                             | Издавач        | Година |
|     |                                             | 1.                                                        | Борко Илиевски                                     | Математика 1 (V глава)             | УКИМ           | 2011   |
|     |                                             | 2.                                                        | Борко Илиевски                                     | Математика 2 - интерна скрипта     | /              | /      |
|     | 22.2.                                       | Дополнителна литература                                   |                                                    |                                    |                |        |
|     |                                             | Ред. број                                                 | Автор                                              | Наслов                             | Издавач        | Година |
|     |                                             | 1.                                                        | Боро М. Пиперевски                                 | Математичка анализа II             | ЕТФ            | 2004   |
|     |                                             | 2.                                                        | Ѓ.Чупона, Б.Трпеновски и Н.Целакоски               | Предавања по виша математика       | УКИМ           | 1971   |
|     |                                             | 3.                                                        | д-р И.Шапкарев                                     | Задачи за вежбање по математика II | УКИМ           | 1979   |

| Прилог бр. 3 |                                                                                | Предметна програма од прв, втор и трет циклус на студии |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| 1.           | Наслов на наставниот предмет                                                   | ОПШТА ФИЗИКА – Б ниво                                   |
| 2.           | Код                                                                            | ХМ-20ФБ                                                 |
| 3.           | Студиска програма                                                              | Хемија (наставна, аналитичка биохемија)                 |
| 4.           | Организатор на студиската програма (единица, односно институт, катедра, оддел) | Институт за хемија                                      |
| 5.           | Степен (прв, втор, трет циклус)                                                | Прв                                                     |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                           |                                                             |                      |                |        |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|----------------------|----------------|--------|
| 6.  | Академска година/семестар                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | I/I                                                                                       | 7.                                                          | Број на ЕКТС кредити | 8              |        |
| 8.  | Наставник                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                           | доц. д-р Боце Митревски                                     |                      |                |        |
| 9.  | Предуслови за запишување на предметот                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                           | нема                                                        |                      |                |        |
| 10. | Цели на предметната програма (компетенции):<br>Изучување и продлабочување на основите на содржини од општа физика. Разбирање на теоријата и соодветно на тоа примена во решавање задачи, квалитативни и квантитативни проблеми. Развој на способности за активно конструирање на знаења и самостојно учење. Стекнување вештини за експериментална работа, мерење и анализа на податоци, нивно толкување, писмено и усмено презентирање на резултати.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                           |                                                             |                      |                |        |
| 11. | Содржина на предметната програма:<br><b>Вовед. Скалари и вектори. Класична механика. Кинематика.</b> Кинематика на материјална точка. Движење на материјална точка по кружница. <b>Динамика.</b> Њутнови закони. <b>Работа и енергија.</b> Конзервативни сили. Закони за запазување на енергија и импулс. <b>Механички осцилации и механички бранови. Механика на флуиди. Молекуларни појави. Емпириски гасни закони.</b> Равенка на состојба на идеален гас. <b>Термодинамика.</b> Прв и втор принцип на термодинамика.Топлински капацитети на гасовите. Адијабатски процес. <b>Електростатика. Постојана електрична струја.</b> Закони на Ом. Кирхофови правила. <b>Електрична струја низ течности. Електролити. Магнетизам.</b> Магнетно поле. Закон на Ампер. Лоренцова сила. Магнетни особини на супстанците. <b>Геометриска оптика.</b> Основни закони. Принцип на Ферма. Оптички леќи и оптичка призма. <b>Физичка оптика.</b> Интерференција и дифракција. <b>Основи од атомска физика.</b> Фотоелектричен ефект. Рентгенски зраци. Модели на атомот. Корпускуларен-бранов дуализам. Природна радиоактивност. Закон за радиоактивно распаѓање. Состав на атомското јадро. Јадрени сили. Дефект на маса. |                                                                                           |                                                             |                      |                |        |
| 12. | Методи на учење: предавања, демонстрации, консултации, самостојно учење, решавање проблеми, вежби (аудиториски и лабораториски)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                           |                                                             |                      |                |        |
| 13. | Вкупен расположив фонд на време                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 240                                                                                       |                                                             |                      |                |        |
| 14. | Распределба на расположивото време                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 4+2+2 часа неделно (предавања 4 часа, нумерички вежби 2 часа, лабораториски вежби 2 часа) |                                                             |                      |                |        |
| 15. | Форми на наставните активности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 15.1                                                                                      | Предавања и демонстрации                                    |                      | 60 часови      |        |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 15.2                                                                                      | Вежби (лабораториски, аудиториски), семинари, тимска работа |                      | 60 часови      |        |
| 16. | Други форми на активности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 16.1                                                                                      | Проектни задачи                                             |                      | 20 часови      |        |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 16.2                                                                                      | Самостојни задачи                                           |                      | 20 часови      |        |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 16.3                                                                                      | Домашно учење                                               |                      | 80 часови      |        |
| 17. | Начин на оценување писмено и усмено                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                           |                                                             |                      |                |        |
|     | 17.1.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Колоквиуми (теорија и задачи)                                                             |                                                             | 70 бодови            |                |        |
|     | 17.2.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Семинарска работа                                                                         |                                                             | 10 бодови            |                |        |
|     | 17.3.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Активност на предавања и вежби                                                            |                                                             | 20 бодови            |                |        |
| 18. | Критериуми за оценување (бодови/оценка)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                           | до 50 бодови                                                |                      | 5 (пет) (F)    |        |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                           | од 50 до 60 бодови                                          |                      | 6 (шест) (E)   |        |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                           | од 60 до 70 бодови                                          |                      | 7 (седум) (D)  |        |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                           | од 70 до 80 бодови                                          |                      | 8 (осум) (C)   |        |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                           | од 80 до 90 бодови                                          |                      | 9 (девет) (B)  |        |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                           | од 90 до 100 бодови                                         |                      | 10 (десет) (A) |        |
| 19. | Услови за потпис и полагање на завршен испит                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                           | Присуство на предавања и вежби                              |                      |                |        |
| 20. | Јазик на кој се изведува наставата                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                           | Македонски                                                  |                      |                |        |
| 21. | Метод на следење на квалитетот на наставата                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                           | Анкети, самоевалуација                                      |                      |                |        |
| 22. | Литература                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                           |                                                             |                      |                |        |
|     | Задолжителна литература                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                           |                                                             |                      |                |        |
|     | 22.1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Ред.број                                                                                  | Автор                                                       | Наслов               | Издавач        | Година |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1.                                                                                        | Маргарета                                                   | Предавања од Општа   | Институт за    | 2012   |

|  |      |                                                 |                                                    |                |          |
|--|------|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------|----------------|----------|
|  |      | Пецовска-Ѓорѓевиќ                               | физика Б ниво<br>(интерна скрипта)                 | физика         |          |
|  | 2.   | Ѓорѓи Ивановски и<br>Васил Мицевски             | Збирка решени задачи<br>по физика                  | Просветно дело | 1997     |
|  | 3.   | Група автори                                    | Збирка решени задачи<br>од натпревари по<br>физика | ДФРМ           | Во печат |
|  | 22.2 | Дополнителна литература                         |                                                    |                |          |
|  |      | Ред.број                                        | Автор                                              | Наслов         | Издавач  |
|  | 1.   | Љубо Петковски                                  | Општа физика<br>механика                           | УКИМ           | 1995     |
|  | 2.   | Halliday, D.,<br>Resnick, R., and<br>Walker, J. | Fundamentals of<br>physics                         | Wiley          | 2014     |

| Прилог бр.3 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Предметна програма од прв, втор и трет циклус на студии |                                                             |                      |           |  |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|----------------------|-----------|--|
| 1.          | Наслов на наставниот предмет                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | ПРИМЕНА НА КОМПЈУТЕРИ ВО ХЕМИЈАТА                       |                                                             |                      |           |  |
| 2.          | Код                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | ХМ-209                                                  |                                                             |                      |           |  |
| 3.          | Студиска програма                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Сите студиски програми на хемија                        |                                                             |                      |           |  |
| 4.          | Организатор на студиската програма (единица, односно институт, катедра, оддел)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ПМФ, Институт за хемија                                 |                                                             |                      |           |  |
| 5.          | Степен (прв, втор, трет циклус)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                         |                                                             |                      |           |  |
| 6.          | Академска година / семестар                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | I/II                                                    | 7.                                                          | Број на ЕКТС кредити | 4         |  |
| 8.          | Наставник                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Проф. д-р Зоран Здравковски                             |                                                             |                      |           |  |
| 9.          | Предуслови за запишување на предметот                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | средношколско познавање на компјутери                   |                                                             |                      |           |  |
| 10.         | Цели на предметната програма (компетенции): Студентите да ги прошират познавањата од програмите за пишување и редактирање текстови со хемиска содржина, електронски табели, презентации како и некои апликативни компјутерски програми и можностите на Интернет во функција на структурата.                                                                                                                                                                                                                       |                                                         |                                                             |                      |           |  |
| 11.         | Содржина на предметната програма: Ефикасно пребарување на Интернет. Пишување и цртање на структурни хемиски формули во <i>Word</i> и <i>ChemWindow</i> . Употреба на <i>HyperChem</i> за претставување тродимензионални модели. Употреба на електронски табели за графичко претставување на експериментални податоци, математички функции, употреба на условни изрази, пресметување на корени на функции од <i>n</i> -ти степен, дескриптивна статистика, линеарна регресиона анализа. Подготовка на презентации. |                                                         |                                                             |                      |           |  |
| 12.         | Методи на учење: работа на компјутер                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                         |                                                             |                      |           |  |
| 13.         | Вкупен расположив фонд на време                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 120                                                     |                                                             |                      |           |  |
| 14.         | Распределба на расположивото време                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 2+2+0 часа неделно                                      |                                                             |                      |           |  |
| 15.         | Форми на наставните активности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 15.1.                                                   | Предавања – теоретска настава                               |                      | 30 часови |  |
|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 15.2.                                                   | Вежби (лабораториски, аудиториски), семинари, тимска работа |                      | 30 часови |  |
| 16.         | Други форми на активности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 16.1.                                                   | Проектни задачи                                             |                      | 20 часови |  |
|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 16.2.                                                   | Самостојни задачи                                           |                      | 20 часови |  |
|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 16.3.                                                   | Домашно учење                                               |                      | 20 часови |  |

|     |                                                                                                                                                            |                                                          |                   |                                                |                |        |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-------------------|------------------------------------------------|----------------|--------|
| 17. | Начин на оценување: Оценувањето ќе се врши преку следење на целокупната активност на секој час, изработка на семинарски труд и завршен испит на компјутер. |                                                          |                   |                                                |                |        |
|     | 17.1.                                                                                                                                                      | Тестови                                                  |                   |                                                | 50 бодови      |        |
|     | 17.2.                                                                                                                                                      | Семинарска работа/ проект (презентација: писмена и усна) |                   |                                                | 30 бодови      |        |
|     | 17.3.                                                                                                                                                      | Активност и учество                                      |                   |                                                | 20 бодови      |        |
| 18. | Критериуми за оценување (бодови/ оценка)                                                                                                                   |                                                          |                   | до 50 бода                                     | 5 (пет) (F)    |        |
|     |                                                                                                                                                            |                                                          |                   | од 51 до 60 бода                               | 6 (шест) (E)   |        |
|     |                                                                                                                                                            |                                                          |                   | од 61 до 70 бода                               | 7 (седум) (D)  |        |
|     |                                                                                                                                                            |                                                          |                   | од 71 до 80 бода                               | 8 (осум) (C)   |        |
|     |                                                                                                                                                            |                                                          |                   | од 81 до 90 бода                               | 9 (девет) (B)  |        |
|     |                                                                                                                                                            |                                                          |                   | од 91 до 100 бода                              | 10 (десет) (A) |        |
| 19. | Услов за потпис и полагање на завршен испит                                                                                                                |                                                          |                   | Присуство на предавања и изработени вежби      |                |        |
| 20. | Јазик на кој се изведува наставата                                                                                                                         |                                                          |                   | македонски (или англиски)                      |                |        |
| 21. | Метод на следење на квалитетот на наставата                                                                                                                |                                                          |                   |                                                |                |        |
| 22. | Литература                                                                                                                                                 |                                                          |                   |                                                |                |        |
|     | 22.1.                                                                                                                                                      | Задолжителна литература                                  |                   |                                                |                |        |
|     |                                                                                                                                                            | Ред. број                                                | Автор             | Наслов                                         | Издавач        | Година |
|     |                                                                                                                                                            | 1.                                                       | Зоран Здравковски | Excel низ примери од хемијата и сродните науки | ПМФ, Скопје    | 2008   |
|     |                                                                                                                                                            | 2.                                                       |                   | On-line упатства од апликативните програми     |                |        |
|     |                                                                                                                                                            | 3.                                                       |                   |                                                |                |        |
|     | 22.2.                                                                                                                                                      | Дополнителна литература                                  |                   |                                                |                |        |
|     |                                                                                                                                                            | Ред. број                                                | Автор             | Наслов                                         | Издавач        | Година |
|     |                                                                                                                                                            | 1.                                                       |                   |                                                |                |        |
|     |                                                                                                                                                            | 2.                                                       |                   |                                                |                |        |
|     |                                                                                                                                                            | 3.                                                       |                   |                                                |                |        |

| Прилог бр.3 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Предметна програма од прв, втор и трет циклус на студии |    |                      |   |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|----|----------------------|---|
| 1.          | Наслов на наставниот предмет                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | АНАЛИТИЧКА ХЕМИЈА I – А ниво                            |    |                      |   |
| 2.          | Код                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | ХМ-302А                                                 |    |                      |   |
| 3.          | Студиска програма                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Хемија (применета хемија, аналитичка биохемија)         |    |                      |   |
| 4.          | Организатор на студиската програма (единица, односно институт, катедра, оддел)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Институт за хемија, Природно-математички факултет       |    |                      |   |
| 5.          | Степен (прв, втор, трет циклус)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Прв циклус                                              |    |                      |   |
| 6.          | Академска година / семестар                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | II/III                                                  | 7. | Број на ЕКТС кредити | 8 |
| 8.          | Наставник                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Доц. д-р Јасмина Петреска Станоева                      |    |                      |   |
| 9.          | Предуслови за запишување на предметот                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Положен испит по предметот Општа хемија                 |    |                      |   |
| 10.         | Цели на предметната програма (компетенции):<br>Преку наставата да се запознаат со теоретските основи во аналитичката хемија, Преку лабораториските и пресметковните вежби студентите треба да стекнат солидни знаења, лабораториско искуство и способност за квалитативно определување на непознати компоненти (катјони и анјони) од раствори и суви примероци со различен состав, како и најразлични теоретски |                                                         |    |                      |   |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                       |                                                                  |                |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|----------------|
|     | пресметувања.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                       |                                                                  |                |
| 11. | Содржина на предметната програма:<br>– <i>Вовед</i> : аналитика, поделба, цели, методи, чекори на една анализа, ракување со хемикалии и прибор<br>– <i>Квалитативна аналитичка хемија</i> : поделба на методите, подготовка на пробата за анализа (претворање во раствор), изведување на целосна квалитативна анализа (претходни испитувања, анализа на катјони, анализа на анањони)<br>– <i>Мерење маса и волумен</i> и основни сретства на аналитичката хемија: броеви, мерни единици, значајни цифри<br>– <i>Анализа, определување, мерење</i> : техники, методи, постапки, протоколи<br>- избор на аналитичка метода (точност, прецизност, осетливост, селективност, робустност, интервал на работа, опрема, време, цена)<br>- развивање на постапка (отстранување на интерференти, калибрација и стандардизација, земање примерок, валидација)<br>– <i>Анализа на аналитички податоци</i> : карактеризирање на мерењата и резултатите, карактеризирање на експерименталната грешка, пренесување на несигурноста<br>– <i>Основи на хемиска рамнотежа</i> : реверзибилни реакции и хемиска рамнотежа, термодинамика и хемија на рамнотежа, користење на константите на рамнотежа, константи на рамнотежа за хемиски реакции<br>– <i>Киселинско-базни рамнотежи</i> : теории за киселини и бази, рамнотежи на монопротонски и полипротонски системи во вода, активитет, пуфери, биолошко значење на пуферите.<br>– <i>Земање и подготовка на примероците за анализа</i> : нацрт план за земање примерок и негова примена, разделување на аналит од интерференти, општа теорија за ефикасност на раздвојување, класификација на техниките за раздвојување, течно-течни екстракции<br>– <i>Гравиметриски методи на анализа</i> : преглед на гравиметрија, таложна гравиметрија, гравиметрија со испарување, гравиметрија на честички |                                                       |                                                                  |                |
| 12. | Методи на учење: предавања, аудиториски и лабораториски вежби                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                       |                                                                  |                |
| 13. | Вкупен расположив фонд на време                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                       | 240                                                              |                |
| 14. | Распределба на расположивото време                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                       | 3+1+5 часа неделно (предавања, аудиториски, лабораториски вежби) |                |
| 15. | Форми на наставните активности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 15.1.                                                 | Предавања - теоретска настава                                    | 45 часови      |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 15.2.                                                 | Вежби (лабораториски, аудиториски), семинари, тимска работа      | 90 часови      |
| 16. | Други форми на активности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 16.1.                                                 | Проектни задачи                                                  | 10 часови      |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 16.2.                                                 | Самостојни задачи                                                | 25 часови      |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 16.3.                                                 | Домашно учење                                                    | 70 часови      |
| 17. | Начин на оценување                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                       |                                                                  |                |
|     | 17.1.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Тестови                                               |                                                                  | 80 бодови      |
|     | 17.2.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Семинарска работа/ проект (презентација: писм./ усна) |                                                                  | бодови         |
|     | 17.3.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Активност, учество, резултати од вежби                |                                                                  | 20 бодови      |
| 18. | Критериуми за оценување (бодови/ оценка)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                       | до 50 бода                                                       | 5 (пет) (F)    |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                       | од 51 до 60 бода                                                 | 6 (шест) (E)   |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                       | од 61 до 70 бода                                                 | 7 (седум) (D)  |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                       | од 71 до 80 бода                                                 | 8 (осум) (C)   |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                       | од 81 до 90 бода                                                 | 9 (девет) (B)  |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                       | од 91 до 100 бода                                                | 10 (десет) (A) |
| 19. | Услов за потпис и полагање на завршен испит                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                       | Присуство на предавања и изработени вежби                        |                |
| 20. | Јазик на кој се изведува наставата                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                       | македонски, англиски                                             |                |

|       |                                             |                                                   |                                             |                        |        |
|-------|---------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------|------------------------|--------|
| 21.   | Метод на следење на квалитетот на наставата |                                                   | анонимна анкета, разговор со студентите     |                        |        |
| 22.   | Литература                                  |                                                   |                                             |                        |        |
| 22.1. | Задолжителна литература                     |                                                   |                                             |                        |        |
|       | Ред. број                                   | Автор                                             | Наслов                                      | Издавач                | Година |
|       | 1.                                          | Д.А. Ског, Д.М. Вест, Ф.Ц. Холер, С.Р. Кроуч,     | Аналитичка хемија, вовед                    | Просветно дело, Скопје | 2009   |
|       | 2.                                          | Д. Харви                                          | Модерна аналитичка хемија                   | Просветно дело, Скопје | 2009   |
|       | 3.                                          | Симка Петровска-Јовановиќ                         | Аналитичка хемија, теоретски основи         | ПМФ                    | 2009   |
| 22.2. | Дополнителна литература                     |                                                   |                                             |                        |        |
|       | Ред. број                                   | Автор                                             | Наслов                                      | Издавач                | Година |
|       | 1.                                          | И. Донова, С. Петровска-Јовановиќ, В. Трајковска  | Квалитативна аналитичка хемија - Практикум  | ПМФ, Скопје            | 2010   |
|       | 2.                                          | С. Петровска-Јовановиќ, В. Трајковска, В. Павлова | Квантитативна аналитичка хемија - Практикум | ПМФ, Скопје            | 2010   |
|       | 3.                                          | Благоја Андоновски, Симка Петровска-Јовановиќ     | Збирка решени задачи од аналитичка хемија   | ПМФ, Скопје            | 2001   |

| Прилог бр.3 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Предметна програма од прв, втор и трет циклус на студии                         |    |                      |    |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|----|----------------------|----|
| 1.          | Наслов на наставниот предмет                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ОРГАНСКА ХЕМИЈА I                                                               |    |                      |    |
| 2.          | Код                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | ХМ-303                                                                          |    |                      |    |
| 3.          | Студиска програма                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Сите студиски програми на хемија                                                |    |                      |    |
| 4.          | Организатор на студиската програма (единица, односно институт, катедра, оддел)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Институт за хемија, Природно-математички факултет                               |    |                      |    |
| 5.          | Степен (прв, втор, трет циклус)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | прв циклус на студии                                                            |    |                      |    |
| 6.          | Академска година / семестар                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | II/III                                                                          | 7. | Број на ЕКТС кредити | 10 |
| 8.          | Наставник                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Проф. д-р Емил Поповски<br>Проф. д-р Јане Богданов<br>Доц. д-р Наташа Ристовска |    |                      |    |
| 9.          | Предуслови за запишување на предметот                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Општа хемија<br>Неорганска хемија А или Б ниво                                  |    |                      |    |
| 10.         | Цели на предметната програма (компетенции):<br>Целта на овој курс е да го запознае студентот со вообичаените структурни карактеристики на органските соединенија. Студентот ќе научи да ги препознава основните органски структури, да ги именува и да ги поврзе истите со физичките и хемиските карактеристики на соединенијата во кои тие се инкорпорирани. Исто така, студентот ќе се запознае со основната лабораториска опрема и ќе се оспособи за изведување на основните лабораториски операции.         |                                                                                 |    |                      |    |
| 11.         | Содржина на предметната програма:<br>Структура и хемиски врски. Поларни ковалентни врски (Краток преглед со основни концепти, со особено внимание насочено кон јаглерод и негови соединенија). Алкани (карактеристики, изомери, алкил групи, номенклатура). Циклоалкани (номенклатура, изомерија). Стереохемија на алкани и циклоалкани. Конформации на циклоалкани. Полициклични молекули. Преглед на органски реакции (типови на реакции, механизми). Карактеристики на органски реакции (енергетски промени, |                                                                                 |    |                      |    |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                            |                                                                                                          |  |                                       |                    |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------|--------------------|
|     | енергетски дијаграми и преодни состојби, интермедиери). Алкени (структура, номенклатура, изомерија, добивање на алкени, реакции на елиминација, реакции на адиција, оксидација). Полимери. Алкини (вовед во органска синтеза). Карактеристики на алкини (номенклатура, електронска структура, добивање, реакции). Стереохемија (енантиомерија, оптичка активност, дијастереоизомерија, хиралност). Алкил халиди (номенклатура, структура, стабилност, добивање, реакции). Конјугирани диени (добивање, стабилност, реакции). Определување на структура на конјугирани системи со UV спектроскопија. Ефект на конјугација. Определување на структури (елементарна анализа, масена спектрометрија, инфрацрвена спектроскопија, NMR) |                                                            |                                                                                                          |  |                                       |                    |
| 12. | Методи на учење: Предавање, аудиториски вежби и лабораториски вежби                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                            |                                                                                                          |  |                                       |                    |
| 13. | Вкупен расположив фонд на време                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                            | 300 часови                                                                                               |  |                                       |                    |
| 14. | Распределба на расположивото време                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                            | 4+1+5 часови неделно (предавања 60 часови, аудиториски вежби 15 часови, лабораториски вежби 75 часови)   |  |                                       |                    |
| 15. | Форми на наставните активности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 15.1.                                                      | Предавања- теоретска настава                                                                             |  | 60 часови                             |                    |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 15.2.                                                      | Вежби (аудиториски)                                                                                      |  | 15 часови                             |                    |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 15.2.                                                      | Вежби (лабораториски)                                                                                    |  | 75 часови                             |                    |
| 16. | Други форми на активности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 16.1.                                                      | Проектни задачи                                                                                          |  | часови                                |                    |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 16.2.                                                      | Самостојни задачи                                                                                        |  | 30 часови                             |                    |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 16.3.                                                      | Домашно учење                                                                                            |  | 120 часови                            |                    |
| 17. | Начин на оценување                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                            |                                                                                                          |  |                                       |                    |
|     | 17.1.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Тестови (3 колоквиуми и/или завршен испит)                 |                                                                                                          |  | 70 бодови                             |                    |
|     | 17.2.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Активност и учество (редовност, домашни задачи, квизови)   |                                                                                                          |  | 15 бодови                             |                    |
|     | 17.3.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Вежби (изработени вежби + завршни вежби)                   |                                                                                                          |  | 15 бодови                             |                    |
| 18. | Критериуми за оценување (бодови/ оценка)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                            | до 50 бода                                                                                               |  | 5 (пет) (F)                           |                    |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                            | од 51 до 60 бода                                                                                         |  | 6 (шест) (E)                          |                    |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                            | од 61 до 70 бода                                                                                         |  | 7 (седум) (D)                         |                    |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                            | од 71 до 80 бода                                                                                         |  | 8 (осум) (C)                          |                    |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                            | од 81 до 90 бода                                                                                         |  | 9 (девет) (B)                         |                    |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                            | од 91 до 100 бода                                                                                        |  | 10 (десет) (A)                        |                    |
| 19. | Услов за потпис и полагање на завршен испит                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                            | Присуство на предавања и изработени вежби                                                                |  |                                       |                    |
| 20. | Јазик на кој се изведува наставата                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                            | македонски                                                                                               |  |                                       |                    |
| 21. | Метод на следење на квалитетот на наставата                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                            | анонимна анкета спроведена кај студентите                                                                |  |                                       |                    |
| 22. | Литература                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                            |                                                                                                          |  |                                       |                    |
|     | Задолжителна литература                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                            |                                                                                                          |  |                                       |                    |
|     | Ред. број                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Автор                                                      | Наслов                                                                                                   |  | Издавач                               | Година             |
|     | 1.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | John McMurry (превод од англиски Ј. Богданов, Б. Богданов) | ОРГАНСКА ХЕМИЈА                                                                                          |  | Просветно дело, Скопје                | 2006 (превод 2008) |
|     | 2.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Bell C. E.; Taber D. F.; Clark A. K.                       | ORGANIC CHEMISTRY LABORATORY WITH QUALITATIVE ANALYSIS: STANDARD AND MICROSCALE, 3 <sup>rd</sup> edition |  |                                       | 2001               |
|     | 3.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | З.Здравковски, К.Стојановски                               | ОСНОВИ НА ОРГАНСКАТА НОМЕНКЛАТУРА: СПОРЕД ПРАВИЛАТА НА IUPAC                                             |  | Природно-математички факултет, Скопје | 2003               |
|     | 22.2.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Дополнителна литература                                    |                                                                                                          |  |                                       |                    |

|  | Ред. број | Автор | Наслов | Издавач | Година |
|--|-----------|-------|--------|---------|--------|
|  | 1.        |       |        |         |        |
|  | 2.        |       |        |         |        |
|  | 3.        |       |        |         |        |

| Прилог бр. 3 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Предметна програма од прв, втор и трет циклус на студии |                                                                                         |                                                             |                      |           |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|----------------------|-----------|
| 1.           | Наслов на наставниот предмет                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                         | ХЕМИСКА МИКРОБИОЛОГИЈА                                                                  |                                                             |                      |           |
| 2.           | Код                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                         | ХМ-30Б                                                                                  |                                                             |                      |           |
| 3.           | Студиска програма                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                         | Хемија (аналитичка биохемија)                                                           |                                                             |                      |           |
| 4.           | Организатор на студиската програма (единица, односно институт, катедра, оддел)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                         | Институт за хемија.                                                                     |                                                             |                      |           |
| 5.           | Степен (прв, втор, трет циклус)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                         | прв                                                                                     |                                                             |                      |           |
| 6.           | Академска година/семестар                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                         | II/III                                                                                  | 7.                                                          | Број на ЕКТС кредити | 6         |
| 8.           | Наставник                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                         | проф. д-р Џоко Кунгуловски<br>Доц. д-р Наталија Атанасова-Панчевска                     |                                                             |                      |           |
| 9.           | Предуслови за запишување на предметот                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                         |                                                                                         |                                                             |                      |           |
| 10.          | Цели на предметната програма (компетенции): Да се запознаат студентите со биологијата на прокариотните микроорганизми, односно да ја запознаат еволуцијата на микроорганизмите, нивната анатомија, физиологија, биохемија, таксономија и др. Да се запознаат со базичните техники за манипулирање со одредени групи микроорганизми.                                                                                                      |                                                         |                                                                                         |                                                             |                      |           |
| 11.          | Содржина на предметната програма: Историски развој на микробиологијата, Микробна еволуција, Прокариотска клетка и нејзината структура, Растење на микроорганизмите во лабораториски услови, Контрола на микробен раст, Класификација на микроорганизми, Прокариоти: Домен Bacteria и Archaea, Вистински габи (Eumycota), лигави габи и водени мувли, Вируси, вироиди и приони, Метаболизам на микроорганизми, Генетика на микроорганизми |                                                         |                                                                                         |                                                             |                      |           |
| 12.          | Методи на учење: Теоретска настава, семинарски трудови, практична настава.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                         |                                                                                         |                                                             |                      |           |
| 13.          | Вкупен расположив фонд на време                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                         | 120                                                                                     |                                                             |                      |           |
| 14.          | Распределба на расположивото време                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                         | 3+0+3 часови неделно (предавања, вежби, самостојна работа, проектни задачи, учење дома) |                                                             |                      |           |
| 15.          | Форми на наставните активности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                         | 15.1.                                                                                   | Предавања- теоретска настава (15 недели по 3 саати)         |                      | 45 часови |
|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                         | 15.2.                                                                                   | Вежби (лабораториски), тимска работа (15 недели по 3 саати) |                      | 45 часови |
| 16.          | Други форми на активности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                         | 16.1.                                                                                   | Проектни задачи                                             |                      |           |
|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                         | 16.2.                                                                                   | Самостојни задачи                                           |                      |           |
|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                         | 16.3.                                                                                   | Домашно учење - задачи                                      |                      |           |
| 17.          | Начин на оценување                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                         | минимум бодови 36+12+2=50                    70+20+10 = 100 бода                        |                                                             |                      |           |
|              | 17.1.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Тестови                                                 |                                                                                         |                                                             | 36-70 бодови         |           |
|              | 17.2.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Практична настава                                       |                                                                                         |                                                             | 12-20 бодови         |           |
|              | 17.3.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Редовност и семинарска                                  |                                                                                         |                                                             | 2-10 бодови          |           |
| 18.          | Критериуми за оценување (бодови/ оценка)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                         | под 50 бода                                                                             |                                                             | 5 (пет) (F)          |           |
|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                         | од 50 до 60 бода                                                                        |                                                             | 6 (шест) (E)         |           |
|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                         | од 61 до 70 бода                                                                        |                                                             | 7 (седум) (D)        |           |
|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                         | од 71 до 80 бода                                                                        |                                                             | 8 (осум) (C)         |           |
|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                         | од 81 до 90 бода                                                                        |                                                             | 9 (девет) (B)        |           |

|     |                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                          |                                  |                            |        |
|-----|---------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------|--------|
|     |                                             | од 91 до 100 бода                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 10 (десет) (А)                                                                           |                                  |                            |        |
| 19. | Услов за потпис и полагање на завршен испит | Услов за потпис е редовно следење на практичната настава (изостаноци на максимум 2 вежби) и теоретската настава (потребно е мин присуство на 50% од предавањата). За положување на испитот и освојување на предвидениот број кредити, неопходно е да се освојат минимум 50, а максимум 100 бода. Испитот не може да се положи доколку не се освои минимумот бодови од секој од колоквиумите за практичен дел и за теоретскиот дел, поединечно. Бодовите од редовноста и од активноста на предавањата не се задолжителни, но учествуваат во пресметувањето. |                                                                                          |                                  |                            |        |
| 20. | Јазик на кој се изведува наставата          | Македонски                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                          |                                  |                            |        |
| 21. | Метод на следење на квалитетот на наставата | Анкета и евалуација                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                          |                                  |                            |        |
| 22. | Литература                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                          |                                  |                            |        |
|     | 22.1.                                       | Задолжителна литература                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                          |                                  |                            |        |
|     |                                             | Ред. број                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Автор                                                                                    | Наслов                           | Издавач                    | Година |
|     |                                             | 1.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Кунгуловски, Џ<br>Атанасова-Панчевска, Н.,.                                              | Микробиологија (интерна скрипта) | Институт за биологија, ПМФ | 2016   |
|     |                                             | 2.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Кунгуловски, Џ.,<br>Атанасова-Панчевска, Н.                                              | Микробиологија I (трето издание) | Институт за биологија, ПМФ | 2016   |
|     |                                             | 3.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                          |                                  |                            |        |
|     |                                             | 4.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                          |                                  |                            |        |
|     | 22.2.                                       | Дополнителна литература                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                          |                                  |                            |        |
|     |                                             | Ред. број                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Автор                                                                                    | Наслов                           | Издавач                    | Година |
|     |                                             | 1.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Michael T. Madigan, John M. Martinko, Kelly S. Bender, Daniel H. Buckley, David A. Stahl | Brock Biology of Microorganisms  | Pearson Education, Inc     | 2015   |
|     |                                             | 2.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                          |                                  |                            |        |
|     |                                             | 3.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                          |                                  |                            |        |
|     |                                             | 4.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                          |                                  |                            |        |

| Прилог бр.3 |                                                                                | Предметна програма од прв, втор и трет циклус на студии |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| 1.          | Наслов на наставниот предмет                                                   | ОРГАНСКА ХЕМИЈА II – А ниво                             |
| 2.          | Код                                                                            | ХМ-403А                                                 |
| 3.          | Студиска програма                                                              | Хемија (применета хемија, аналитичка биохемија)         |
| 4.          | Организатор на студиската програма (единица, односно институт, катедра, оддел) | Институт за хемија, Природно-математички факултет       |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                        |                                           |                      |                |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|----------------------|----------------|
| 5.  | Степен (прв, втор, трет циклус)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | прв циклус на студии                                                                                   |                                           |                      |                |
| 6.  | Академска година / семестар                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | II/IV                                                                                                  | 7.                                        | Број на ЕКТС кредити | 8              |
| 8.  | Наставник                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Проф. д-р Емил Поповски<br>Проф. д-р Јане Богданов<br>Доц. д-р Наташа Ристовска                        |                                           |                      |                |
| 9.  | Предуслови за запишување на предметот                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Неорганска хемија А или Б ниво<br>Органска хемија 1А                                                   |                                           |                      |                |
| 10. | Цели на предметната програма (компетенции):<br>Целта на овој курс е да го запознае студентот со вообичаените структурни карактеристики на органските соединенија. Студентот ќе ги запознае карактеристиките на органските соединенија кои содржат специфични функционални групи, како алкохоли, феноли, тиоли, етери, алдехиди, кетони, киселини, естри, амиди, анхидриди, ацил халиди, амини итн. Студентот ќе научи како да ги именува и црта соодветните структури, како и да ги идентификува методите за синтеза на истите. Во изучувањето ќе бидат испитувани и реакциите во кои учествуваат органските соединенија. Исто така, ќе се продолжи развивањето на вештините во лабораториската работа на студентот, вршење на синтези, изолирање и идентификување на определени органски супстанции.                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                        |                                           |                      |                |
| 11. | Содржина на предметната програма:<br>Бензен и ароматичност (номенклатура на ароматични соединенија, структура и стабилност, молекулски орбитали). Хемија на бензен ( карактеристични реакции на електрофилна и нуклеофилна ароматична супституција, синтеза). Алкохоли и феноли (номенклатура, карактеристични својства, добивање, реакции, спектроскопска анализа). Етери и епоксиди (номенклатура, карактеристични својства, добивање, реакции, спектроскопска анализа). Тиоли и сулфиди. Алдехиди и кетони (номенклатура, карактеристични својства, добивање, реакции, спектроскопска анализа). Карбоксилни киселини и нитрили (номенклатура, карактеристични својства, добивање, реакции, спектроскопска анализа). Деривати на карбоксилни киселини (номенклатура, карактеристични својства, добивање, реакции, спектроскопска анализа). Полиамиди и полиестри. Реакции на супституција на алфа – С атом. Реакции на кондензација. Амини (номенклатура, карактеристични својства, добивање, реакции, спектроскопска анализа). |                                                                                                        |                                           |                      |                |
| 12. | Методи на учење: Предавање, аудиториски вежби и лабораториски вежби                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                        |                                           |                      |                |
| 13. | Вкупен расположив фонд на време                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 270 часови                                                                                             |                                           |                      |                |
| 14. | Распределба на расположивото време                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 4+2+4 часови неделно (предавања 60 часови, аудиториски вежби 30 часови, лабораториски вежби 60 часови) |                                           |                      |                |
| 15. | Форми на наставните активности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 15.1.                                                                                                  | Предавања- теоретска настава              | 60 часови            |                |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 15.2.                                                                                                  | Вежби (аудиториски)                       | 30 часови            |                |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 15.2.                                                                                                  | Вежби (лабораториски)                     | 60 часови            |                |
| 16. | Други форми на активности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 16.1.                                                                                                  | Проектни задачи                           | часови               |                |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 16.2.                                                                                                  | Самостојни задачи                         | 30 часови            |                |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 16.3.                                                                                                  | Домашно учење                             | 90 часови            |                |
| 17. | Начин на оценување                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                        |                                           |                      |                |
|     | 17.1.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Тестови (3 колоквиуми и/или завршен испит)                                                             |                                           |                      | 70 бодови      |
|     | 17.2.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Активност и учество (редовност, домашни задачи, квизови)                                               |                                           |                      | 15 бодови      |
|     | 17.3.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Вежби (изработени вежби + завршни вежби)                                                               |                                           |                      | 15 бодови      |
| 18. | Критериуми за оценување (бодови/ оценка)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                        | до 50 бода                                |                      | 5 (пет) (F)    |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                        | од 51 до 60 бода                          |                      | 6 (шест) (E)   |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                        | од 61 до 70 бода                          |                      | 7 (седум) (D)  |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                        | од 71 до 80 бода                          |                      | 8 (осум) (C)   |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                        | од 81 до 90 бода                          |                      | 9 (девет) (B)  |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                        | од 91 до 100 бода                         |                      | 10 (десет) (A) |
| 19. | Услов за потпис и полагање на завршен испит                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                        | Присуство на предавања и изработени вежби |                      |                |
| 20. | Јазик на кој се изведува наставата                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                        | македонски                                |                      |                |
| 21. | Метод на следење на квалитетот на наставата                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                        | анонимна анкета спроведена кај студентите |                      |                |

|       |                         |                                                                     |                                                                                                     |                                                 |                          |
|-------|-------------------------|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------|
| 22.   | Литература              |                                                                     |                                                                                                     |                                                 |                          |
| 22.1. | Задолжителна литература |                                                                     |                                                                                                     |                                                 |                          |
|       | Ред. број               | Автор                                                               | Наслов                                                                                              | Издавач                                         | Година                   |
|       | 1.                      | John McMurry<br>(превод од англиски<br>Ј. Богданов, Б.<br>Богданов) | ОРГАНСКА ХЕМИЈА                                                                                     | Просветно<br>дело, Скопје                       | 2006<br>(превод<br>2008) |
|       | 2.                      | Bell C. E.; Taber D.<br>F.; Clark A. K.                             | ORGANIC CHEMISTRY LABORATORY WITH QUALITATIVE ANALYSIS: STANDARD AND MICROSCALE, 3 <sup>rd</sup> ed |                                                 | 2001                     |
|       | 3.                      | З.Здравковски,<br>К.Стојаноски                                      | ОСНОВИ НА ОРГАНСКАТА<br>НОМЕНКЛАТУРА: СПОРЕД<br>ПРАВИЛАТА НА IUPAC                                  | Природно-<br>математички<br>факултет,<br>Скопје | 2003                     |
|       | Дополнителна литература |                                                                     |                                                                                                     |                                                 |                          |
|       | Ред. број               | Автор                                                               | Наслов                                                                                              | Издавач                                         | Година                   |
| 22.2. | 1.                      |                                                                     |                                                                                                     |                                                 |                          |
|       | 2.                      |                                                                     |                                                                                                     |                                                 |                          |
|       | 3.                      |                                                                     |                                                                                                     |                                                 |                          |

|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                         |    |                      |   |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|----|----------------------|---|
| Прилог бр.3 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Предметна програма од прв, втор и трет циклус на студии |    |                      |   |
| 1.          | Наслов на наставниот предмет                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | АНАЛИТИЧКА ХЕМИЈА II                                    |    |                      |   |
| 2.          | Код                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ХМ-402                                                  |    |                      |   |
| 3.          | Студиска програма                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Сите студиски програми на хемија                        |    |                      |   |
| 4.          | Организатор на студиската програма (единица, односно институт, катедра, оддел)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Институт за хемија, Природно-математички факултет       |    |                      |   |
| 5.          | Степен (прв, втор, трет циклус)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Прв циклус                                              |    |                      |   |
| 6.          | Академска година / семестар                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | II/IV                                                   | 7. | Број на ЕКТС кредити | 8 |
| 8.          | Наставник                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Доц. д-р Јасмина Петреска Станоева                      |    |                      |   |
| 9.          | Предуслови за запишување на предметот                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Положен испит по предметот Неорганска хемија            |    |                      |   |
| 10.         | Цели на предметната програма (компетенции):<br>Преку наставата, лабораториските и пресметковните вежби студентите треба да стекнат солидни знаења, лабораториско искуство и способност за квантитативно определување на различни компоненти (киселини, бази, соли, метали, катјони, анјони и нивни смеси и сл.). Да можат да извршат најразлични пресметувања (приготвување и стандардизирање на раствори, определување на масени удели, непознати концентрации на раствори, тврдина на вода и друго.)                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                         |    |                      |   |
| 11.         | Содржина на предметната програма:<br>– <i>Вовед</i> : Волуметриски титрации – општи аспекти, криви на титрација, стандардни раствори<br>– <i>Титрации базирани на киселинско базни реакции</i> : конструирање на киселинско–базни криви на титрација, избор и проценка на завршната точка, титрации во неводни растворувачи, репрезентативна метода, примена<br>– <i>Реакции на градење на комплекси</i> : константи на стабилност, реагенси за комплексирање, хемиски својства на EDTA<br>– <i>Титрации базирани на реакции на комплексирање</i> : конструирање на криви на комплексометриски титрации со EDTA, избор и проценка на завршната точка, репрезентативна метода, примена<br>– <i>Реакции на градење на талози</i> : производ на растворливост, влијание на заеднички јони, туѓи јони. |                                                         |    |                      |   |

|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                        |                                                                  |                                     |                        |        |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|------------------------|--------|
|           | pH, формирање на комплекси<br>– <i>Таложни титрации</i> : криви на титрација, избор и проценка на завршната точка, примена<br>– <i>Оксидациско-редукциски реакции</i> : електроден потенцијал и негово мерење; условен електроден потенцијал (влијание на јонската сила, киселоста, градење на комплекси и таложето врз електродниот потенцијал, примена на електродни потенцијали.<br>– <i>Титрации базирани на оксидациско-редукциски реакции</i> : конструирање на криви на комплексометриски титрации, избор и проценка на завршната точка, репрезентативна метода, примена. |                                                        |                                                                  |                                     |                        |        |
| 12.       | Методи на учење: предавања, аудиториски и лабораториски вежби                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                        |                                                                  |                                     |                        |        |
| 13.       | Вкупен расположив фонд на време                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                        | 240                                                              |                                     |                        |        |
| 14.       | Распределба на расположивото време                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                        | 3+1+5 часа неделно (предавања, аудиториски, лабораториски вежби) |                                     |                        |        |
| 15.       | Форми на наставните активности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 15.1.                                                  | Предавања - теоретска настава                                    | 45 часови                           |                        |        |
|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 15.2.                                                  | Вежби (лабораториски, аудиториски), семинари, тимска работа      | 90 часови                           |                        |        |
| 16.       | Други форми на активности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 16.1.                                                  | Проектни задачи                                                  | 15 часови                           |                        |        |
|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 16.2.                                                  | Самостојни задачи                                                | 25 часови                           |                        |        |
|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 16.3.                                                  | Домашно учење                                                    | 70 часови                           |                        |        |
| 17.       | Начин на оценување                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                        |                                                                  |                                     |                        |        |
|           | 17.1.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Тестови                                                |                                                                  |                                     | 80 бодови              |        |
|           | 17.2.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Семинарска работа/ проект ( презентација: писм./ усна) |                                                                  |                                     | 5 бодови               |        |
|           | 17.3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Активност, учество, резултати од вежби                 |                                                                  |                                     | 10 бодови              |        |
|           | 17.4.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Завршна вежба                                          |                                                                  |                                     | 5 бодови               |        |
| 18.       | Критериуми за оценување (бодови/ оценка)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                        | до 50 бода                                                       |                                     | 5 (пет) (F)            |        |
|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                        | од 51 до 60 бода                                                 |                                     | 6 (шест) (E)           |        |
|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                        | од 61 до 70 бода                                                 |                                     | 7 (седум) (D)          |        |
|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                        | од 71 до 80 бода                                                 |                                     | 8 (осум) (C)           |        |
|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                        | од 81 до 90 бода                                                 |                                     | 9 (девет) (B)          |        |
|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                        | од 91 до 100 бода                                                |                                     | 10 (десет) (A)         |        |
| 19.       | Услов за потпис и полагање на завршен испит                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                        | присуство на предавања и изработени вежби                        |                                     |                        |        |
| 20.       | Јазик на кој се изведува наставата                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                        | македонски, англиски                                             |                                     |                        |        |
| 21.       | Метод на следење на квалитетот на наставата                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                        | анонимна анкета, разговор со студентите                          |                                     |                        |        |
| 22.       | Литература                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                        |                                                                  |                                     |                        |        |
|           | 22.1.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Задолжителна литература                                |                                                                  |                                     |                        |        |
|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Ред. број                                              | Автор                                                            | Наслов                              | Издавач                | Година |
|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1.                                                     | Д.А. Ског, Д.М. Вест, Ф.Ц. Холер, С.Р. Кроуч,                    | Аналитичка хемија, вовед            | Просветно дело, Скопје | 2009   |
|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2.                                                     | Д. Харви                                                         | Модерна аналитичка хемија           | Просветно дело, Скопје | 2009   |
|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 3.                                                     | Симка Петровска-Јовановиќ                                        | Аналитичка хемија, теоретски основи | ПМФ                    | 2009   |
|           | 22.2.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Дополнителна литература                                |                                                                  |                                     |                        |        |
| Ред. број |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Автор                                                  | Наслов                                                           | Издавач                             | Година                 |        |
| 1.        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | С. Петровска-Јовановиќ, В.                             | Квантитативна                                                    | ПМФ, Скопје                         | 2010                   |        |

|  |    |                                                      |                                              |             |      |
|--|----|------------------------------------------------------|----------------------------------------------|-------------|------|
|  |    | Трајковска, В. Павлова                               | аналитичка хемија -<br>Практикум             |             |      |
|  | 2. | Благоја Андоновски,<br>Симка Петровска-<br>Јовановиќ | Збирка решени задачи од<br>аналитичка хемија | ПМФ, Скопје | 2001 |
|  | 3. |                                                      |                                              |             |      |

| Прилог бр.3 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Предметна програма од прв, втор и трет циклус на студии |    |                      |   |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|----|----------------------|---|
| 1.          | Наслов на наставниот предмет                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | ФИЗИЧКА ХЕМИЈА I – Б ниво                               |    |                      |   |
| 2.          | Код                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | ХМ-404Б                                                 |    |                      |   |
| 3.          | Студиска програма                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Хемија (аналитичка биохемија)                           |    |                      |   |
| 4.          | Организатор на студиската програма (единица, односно институт, катедра, оддел)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | ПМФ, Институт за хемија                                 |    |                      |   |
| 5.          | Степен (прв, втор, трет циклус)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | прв                                                     |    |                      |   |
| 6.          | Академска година / семестар                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | II/IV                                                   | 7. | Број на ЕКТС кредити | 8 |
| 8.          | Наставник                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Проф. д-р Владимир Ивановски                            |    |                      |   |
| 9.          | Предуслови за запишување на предметот                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Математика I, Физика I, Општа и неорганска хемија       |    |                      |   |
| 10.         | Цели на предметната програма (компетенции): Да се изучат основите на хемиската термодинамика, теоријата за фазни рамнотежи, хемиска кинетика.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                         |    |                      |   |
| 11.         | <p>Содржина на предметната програма:</p> <p><i>Увод:</i> Предмет, методи и поделба на физичката хемија, физички величини, единици и систем од единици. <i>Физикохемиски систем:</i> состојба на системите, реверзибилни и иреверзибилни процеси, функции на состојбата и патот, вистински и невивистински диференцијали.</p> <p><i>Термодинамика:</i> дефинирање на енергија, внатрешна енергија, работа и топлина. <i>Нулти принцип на термодинамика</i> – температура, температурни скали. <i>Прв принцип на термодинамиката</i> – внатрешна енергија на идеален гас и топлински капацитети, енталпија, Џул-Томсоновска експанзија, примена на првиот принцип на некои реверзибилни процеси кај идеални гасови. <i>Термохемија</i> – топлински ефекти кај произволна хемиска реакција, енталпија на образување, топлина на растворање, топлина на образување во раствор, топлина на образување јони во раствор, зависност на топлинскиот ефект од температурата. <i>Втор принцип на термодинамиката</i> – Карноов кружен процес, ентропија, принцип за зголемување на ентропијата, пресметување на промените на ентропијата кај некои реверзибилни процеси, ентропија и веројатност. <i>Трет принцип на термодинамиката</i> – апсолутни ентропии. <i>Карактеристични термодинамички функции</i> – Хелмолцова и Гибсова енергија, критериуми за спонтано течење на процесите и рамнотежа, услов за рамнотежа во затворени системи, <i>Отворени системи и хемиски потенцијал</i> – Гибс-Дијемова равенка, услов за рамнотежа и за спонтано течење на процесите во отворени системи, апсолутен и релативен активитет, хемиски потенцијал на идеален гас во смеса од идеални гасови, хемиски потенцијал на реален гас во смеса од реални гасови, реакциона рамнотежа, термодинамичка константа на хемиска тамнотежа, зависност на константата на рамнотежа од температурата</p> <p><i>Раствори и фазни рамнотежи:</i> правило за фазите, фазни дијаграми. <i>Еднокопмонентни системи</i> – <i>P-T</i> дијаграми, точки на вриење и мрзнење, карактеристични фазни дијаграми кај еднокомпонентни системи, зависност на стабилноста на фазите од притисокот и температурата. <i>Двокомпонентни системи</i> – начини за изразување на составот на растворите, хемиски потенцијал кај течности и раствори, идеални и неидеални раствори, Раулов закон, идеално-разредени раствори (Хенриев закон), <i>P-x</i>, <i>T-x</i> дијаграми, правило на лостот, дијаграми температура-состав (фракциона дестилација), азеотропни смеси, немешливи течности и дестилација со водена пареа, делумно мешливи течности. <i>Трокомпонентни системи</i> – графичко претставување (фазни дијаграми), распределба на супстанца меѓу две течни фази (дистрибуционен коефициент), екстракција. <i>Колигативни својства</i> – општи особености на колигативните својства изразено преку хемиски потенцијал, повишување на температурата на вриење, снижување на температурата на мрзнење, осмоза.</p> <p><i>Хемиска кинетика:</i> брзина на конверзија, брзина на реакција, брзина на промена на концентрација, кинетички равенки, константи на брзина, елементарен степен и механизам на реакција. <i>Временски закони</i> – неповратни</p> |                                                         |    |                      |   |

|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                |                         |                                                                               |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
|       | реакции од нулти ред, неповратни реакции од прв ред, неповратни реакции од втор ред, последователни реакции и квазистационарна состојба, повратни реакции од прв ред и константа на рамнотежа. <i>Хемиска кинетика кај ензимски катализирани реакции</i> – равенка на Михаелис-Ментен, равенка на Бригс-Халдејн, линеаризација според Лајнвивер-Бурк и одредување на $K_M$ и $v_{max}$ , други типови на линеаризација, кинетика на преодната состојба, модификација на механизмот на Михаелис-Ментен (два и повеќе интермедиери, два или повеќе продукти), значење на каталитичката константа $k_{cat}$ и на константата на Михаелис-Ментен, влијание на температурата врз брзината на хемиските реакции, теорија за преодната состојба. <i>Влијание на инхибиторите врз активноста на ензимите</i> – иреверзибилна инхибиција, реверзибилна инхибиција, механизам на хемиски инхибираните реакции, компетитивна инхибиција, акомпетитивна инхибиција, некомпетитивна инхибиција. |                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                |                         |                                                                               |
| 12.   | Методи на учење: предавања, вежби                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                |                         |                                                                               |
| 13.   | Вкупен расположив фонд на време                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                             | 210 часа                                                                       |                         |                                                                               |
| 14.   | Распределба на расположивото време                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                             | 3+1+3 (Предавања 45 часа, нумерички вежби 15 часа, лабораториски вежби 45 часа |                         |                                                                               |
| 15.   | Форми на наставните активности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 15.1.                                                                                                                                                                                                                                                                       | Предавања- теоретска настава                                                   |                         | 45 часа                                                                       |
|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 15.2.                                                                                                                                                                                                                                                                       | Вежби (лабораториски, аудиториски), семинари, тимска работа                    |                         | 60 часа                                                                       |
| 16.   | Други форми на активности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 16.1.                                                                                                                                                                                                                                                                       | Проектни задачи                                                                |                         |                                                                               |
|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 16.2.                                                                                                                                                                                                                                                                       | Самостојни задачи                                                              |                         | 30 часа                                                                       |
|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 16.3.                                                                                                                                                                                                                                                                       | Домашно учење                                                                  |                         | 75 часа                                                                       |
| 17.   | Начин на оценување                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                |                         |                                                                               |
|       | 17.1.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Тестови: колоквиум – задачи потребен мин. 6 бода<br>колоквиум – теорија, потребен мин. 15 бода<br>писмен испит – задачи, потребен мин. 10 бода<br>усмен испит – 4 прашања по 15 бода<br>резултати од лаб. вежби, потребен мин. 10 бода<br>ВКУПНО (испит или два колоквиума) |                                                                                |                         | 10 бода<br>30 бода<br>20 бода<br>60 бода<br><u>20 бода</u><br><b>100 бода</b> |
|       | 17.2.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Семинарска работа/ проект ( презентација: писмена и усна)                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                |                         |                                                                               |
|       | 17.3.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Активност и учество                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                |                         |                                                                               |
| 18.   | Критериуми за оценување (бодови/ оценка)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                             | до 50 бода                                                                     |                         | 5 (пет) (F)                                                                   |
|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                             | од 51 до 60 бода                                                               |                         | 6 (шест) (E)                                                                  |
|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                             | од 61 до 70 бода                                                               |                         | 7 (седум) (D)                                                                 |
|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                             | од 71 до 80 бода                                                               |                         | 8 (осум) (C)                                                                  |
|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                             | од 81 до 90 бода                                                               |                         | 9 (девет) (B)                                                                 |
|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                             | од 91 до 100 бода                                                              |                         | 10 (десет) (A)                                                                |
| 19.   | Услов за потпис и полагање на завршен испит                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                             | присуство на предавања и изработени вежби                                      |                         |                                                                               |
| 20.   | Јазик на кој се изведува наставата                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                             | Македонски                                                                     |                         |                                                                               |
| 21.   | Метод на следење на квалитетот на наставата                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                             | Анонимна институтска анкета, разговор со студентите                            |                         |                                                                               |
| 22.   | Литература                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                |                         |                                                                               |
| 22.1. | Задолжителна литература                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                |                         |                                                                               |
|       | Ред. број                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Автор                                                                                                                                                                                                                                                                       | Наслов                                                                         | Издавач                 | Година                                                                        |
|       | 1.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | P. Atkins, J. De Paula,                                                                                                                                                                                                                                                     | <i>Atkin's Physical Chemistry</i> 8th ed.                                      | Oxford University Press | 2006                                                                          |
|       | 2.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | П. Аткинс, Ј. Де Паула                                                                                                                                                                                                                                                      | Аткинсова физичка хемија, 8-мо издание                                         | Просветно дело, Скопје  | 2009                                                                          |
|       | 3.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Владимир Ивановски                                                                                                                                                                                                                                                          | Интерна скрипта                                                                |                         |                                                                               |
| 22.2. | Дополнителна литература                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                |                         |                                                                               |

|  |           |                |                 |         |        |
|--|-----------|----------------|-----------------|---------|--------|
|  | Ред. број | Автор          | Наслов          | Издавач | Година |
|  | 1.        | Б. Шоптрајанов | Интерна скрипта |         |        |

| Прилог бр. 3 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Предметна програма од прв, втор и трет циклус на студии                                 |                                                |                      |            |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|----------------------|------------|
| 1.           | Наслов на наставниот предмет                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | ОПШТА ФИЗИОЛОГИЈА                                                                       |                                                |                      |            |
| 2.           | Код                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | ХМ-40Б                                                                                  |                                                |                      |            |
| 3.           | Студиска програма                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Хемија (аналитичка биохемија)                                                           |                                                |                      |            |
| 4.           | Организатор на студиската програма (единица, односно институт, катедра, оддел)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | ПМФ – Институт за хемија                                                                |                                                |                      |            |
| 5.           | Степен (прв, втор, трет циклус)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Прв циклус                                                                              |                                                |                      |            |
| 6.           | Академска година/семестар                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | II/IV                                                                                   | 7.                                             | Број на ЕКТС кредити | 8          |
| 8.           | Наставник                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Доц. д-р Никола Хаџи-Петрушев                                                           |                                                |                      |            |
| 9.           | Предуслови за запишување на предметот                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Нема                                                                                    |                                                |                      |            |
| 10.          | Цели на предметната програма (компетенции):<br>Наставната единица придонесува пред сè кон развојот на следните општи и специфични компетенции: - Способност за комуникација, соработка / тимска работа;<br>- Флексибилна употреба на знаењето во пракса;<br>- Самостојност, (само)критичност, (само)проценка, (само)евалуација и залагање за квалитет;<br>- Познавање и разбирање на прашања поврзани со функционирањето на живите организми.<br>- Подготовка за истражување во областа на физиологијата;<br>- Познавање, разбирање, насочување кон активна, недискриминирачка работа.<br>- Оформување на целокупната процена на потребите на поединците, односно групите, нивните јаки и слаби страни, почитувајќи ги факторите на опкружувањето (физички, општествени, културни), со соодветни постапки. |                                                                                         |                                                |                      |            |
| 11.          | Содржина на предметната програма:<br>Значење на физиологијата како биолошка наука; Физиологија на клетката; Физиологија на мембраните, нервите и мускулите; Физиологија на нервниот систем; Физиологија на органите за осет; Физиологија на кардиоваскуларниот систем и основи на имунолошкиот систем; Физиологија на респираторниот систем; Гастроинтестинална физиологија; Физиологија на екскреторниот систем; Терморегулација; Ендокринологија и репродукција.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                         |                                                |                      |            |
| 12.          | Методи на учење: Предавања, читање литература, изработка на есеи, семинарски работи.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                         |                                                |                      |            |
| 13.          | Вкупен расположив фонд на време                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 240 часови                                                                              |                                                |                      |            |
| 14.          | Распределба на расположивото време                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 4+0+4 часови неделно (предавања, вежби, самостојна работа, проектни задачи, учење дома) |                                                |                      |            |
| 15.          | Форми на наставните активности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 15.1                                                                                    | Предавања-теоретска настава                    |                      | 60 часови  |
|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 15.2                                                                                    | Вежби (лабораториски), семинари, тимска работа |                      | 60 часови  |
| 16.          | Други форми на активности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 16.1                                                                                    | Проектни задачи                                |                      | 10 часови  |
|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 16.2                                                                                    | Самостојни задачи                              |                      | 10 часови  |
|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 16.3                                                                                    | Домашно учење                                  |                      | 100 часови |
| 17.          | Начин на оценување                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                         |                                                |                      |            |
|              | 17.1.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Тестови                                                                                 |                                                |                      | 60 бодови  |
|              | 17.2.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Семинарска работа/проект (презентација: писмена и усна)                                 |                                                |                      | 25 бодови  |
|              | 17.3.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Активност и учество                                                                     |                                                |                      | 15 бодови  |
| 18.          | Критериуми за оценување (бодови/оценка)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | до 60 бода                                                                              |                                                | 5 (пет)              | (F)        |
|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | од 61 до 67 бода                                                                        |                                                | 6 (шест)             | (E)        |

|     |                                              |                                           |                          |                        |                 |        |
|-----|----------------------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------|------------------------|-----------------|--------|
|     |                                              | од 68 до 75 бода                          | 7 (седум) (D)            |                        |                 |        |
|     |                                              | од 76 до 85 бода                          | 8 (осум) (C)             |                        |                 |        |
|     |                                              | од 86 до 93 бода                          | 9 (девет) (B)            |                        |                 |        |
|     |                                              | од 94 до 100 бода                         | 10 (десет) (A)           |                        |                 |        |
| 19. | Услови за потпис и полагање на завршен испит | Присуство на предавања и изработени вежби |                          |                        |                 |        |
| 20. | Јазик на кој се изведува наставата           | Македонски                                |                          |                        |                 |        |
| 21  | Метод на следење на квалитетот на наставата  | Евалуација, самоевалуација                |                          |                        |                 |        |
| 22. | Литература                                   |                                           |                          |                        |                 |        |
|     | Задолжителна литература                      |                                           |                          |                        |                 |        |
|     | 22.1                                         | Ред.број                                  | Автор                    | Наслов                 | Издавач         | Година |
|     |                                              | 1.                                        | Гајтон А. К., Хол Џ. Е.  | Медицинска физиологија | Академски печат | 2012   |
|     |                                              | 2.                                        | Ѓоргоски И., Димовска Ј. | Општа физиологија      | ПМФ - Скопје    | 2004   |
|     | 22.2                                         | Дополнителна литература                   |                          |                        |                 |        |
|     |                                              | Ред.број                                  | Автор                    | Наслов                 | Издавач         | Година |
| 1.  |                                              | Волтер Ф. Борон В. Ф., Булпап Е. Л.       | Медицинска Физиологија   | МОН на Р. Македонија   | 2011            |        |

| Прилог бр.3 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Предметна програма од прв, втор и трет циклус на студии                         |    |                      |    |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|----|----------------------|----|
| 1.          | Наслов на наставниот предмет                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | БИОХЕМИЈА I – А ниво                                                            |    |                      |    |
| 2.          | Код                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | ХМ-505А                                                                         |    |                      |    |
| 3.          | Студиска програма                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Хемија (аналитичка биохемија)                                                   |    |                      |    |
| 4.          | Организатор на студиската програма (единица, односно институт, катедра, оддел)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Институт за хемија, ПМФ                                                         |    |                      |    |
| 5.          | Степен (прв, втор, трет циклус)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Прв                                                                             |    |                      |    |
| 6.          | Академска година / семестар                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | III/V                                                                           | 7. | Број на ЕКТС кредити | 10 |
| 8.          | Наставник                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Доц. д-р Наташа Ристовска<br>Проф. д-р Емил Поповски<br>Проф. д-р Јане Богданов |    |                      |    |
| 9.          | Предуслови за запишување на предметот                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Органска хемија I и II                                                          |    |                      |    |
| 10.         | Цели на предметната програма (компетенции):<br>Преку наставата и вежбите студентите треба да ги совладаат основите на биохемијата, да се здобијат со теориски знаења и со практично искуство, како предуслов за успешно следење на наставата од повисоките курсеви по биохемија и другите биохемиски дисциплини. Преку овој курс студентите ќе се здобијат и со основни предзнаења за современите постапки и техники за изолирање и пречистување на биомолекули, нивна идентификација и квантификација. На овој начин студентите ќе започнат стручно да се оспособуваат како биохемичари.                                                                                                    |                                                                                 |    |                      |    |
| 11.         | Содржина на предметната програма:<br>-Вовед во биохемијата : рН, пуфери, техники за разделување на биомолекули од раствори - дијализа, ултрафилтрирање, лиофилизација и центрифугално вакуум концентрирање.<br>-Јаглехидрати : Дефиниција. Физички особини и поделба. Моносахариди. Деривати на јаглехидратите. Олигосахариди. Полисахариди. Поважни претставници на јаглехидратите.<br>-Липиди и мембрани : Виши масни киселини. Ацилглицероли. Глицеролфосфолипиди. Сфинголипиди. Стероиди и каротеноиди. Холестерол. Жолчни киселини. Стероидни гликозиди. Биолошки мембрани. Транспорт низ мембраните.<br>-Аминокиселини, пептиди и протеини : Поважни аминокиселини. Хемиски особини на |                                                                                 |    |                      |    |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                           |                                                                                                        |                                              |                |        |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------|--------|
|     | аминокиселините. Пептиди. Протеини. Дефиниција, физички и хемиски особини на протеините. Методи за определување на концентрација на протеински раствори според Biuret и Lowry, Bradford, BCA и спектрофотометриски методи. Биолошка функција на протеините. Поважни претставници на различни класи протеини: фибриларни, глобуларни, нуклеопротеини, хромопротеини, гликопротеини, фосфопротеини, липопротеини.<br>-Витамини и коензими : Улога на витамините и коензимите. Поделба на витамините. Витамини растворливи во вода. Витамини растворливи во масла.<br>-Ензими и ензимско дејство : Хемиска природа на ензимите. Специфичност на ензимското дејство. Типови ензимска катализа. Хемиска кинетика на ензимските реакции. Michaelis-Menten-ова кинетика. Други типови ензимска кинетика.<br>-Нуклеински киселини : Хемиски особини на нуклеинските киселини. Деоксирибонуклеинска киселина - DNA. Хемиска синтеза на DNA. Хибридизација на DNA. Рибонуклеински киселини – RNA. Типови и својства на RNA.<br>- Карактеризација на протеини и нуклеински киселини со електрофоретски методи. Хроматографски методи за пречистување и идентификација на биомолекули. Спектроскопска анализа на биомолекули. |                                                           |                                                                                                        |                                              |                |        |
| 12. | Методи на учење: предавања, вежби                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                           |                                                                                                        |                                              |                |        |
| 13. | Вкупен расположив фонд на време                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                           | 240                                                                                                    |                                              |                |        |
| 14. | Распределба на расположивото време                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                           | 4+1+5 часови неделно (предавања 60 часови, аудиториски вежби 15 часови, лабораториски вежби 75 часови) |                                              |                |        |
| 15. | Форми на наставните активности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 15.1.                                                     | Предавања- теоретска настава                                                                           | 60 часови                                    |                |        |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 15.2.                                                     | Вежби (лабораториски, аудиториски), семинари, тимска работа                                            | 90 часови                                    |                |        |
| 16. | Други форми на активности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 16.1.                                                     | Проектни задачи                                                                                        | 10 часови                                    |                |        |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 16.2.                                                     | Самостојни задачи                                                                                      | 10 часови                                    |                |        |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 16.3.                                                     | Домашно учење                                                                                          | 70 часови                                    |                |        |
| 17. | Начин на оценување                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                           |                                                                                                        |                                              |                |        |
|     | 17.1.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Тестови (2 колоквиуми или писмен испит, устен испит)      |                                                                                                        |                                              | 70 бодови      |        |
|     | 17.2.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Семинарска работа/ проект ( презентација: писмена и усна) |                                                                                                        |                                              | 10 бодови      |        |
|     | 17.3.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Активност и учество                                       |                                                                                                        |                                              | 20 бодови      |        |
| 18. | Критериуми за оценување (бодови/ оценка)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                           | до 50 бода                                                                                             |                                              | 5 (пет) (F)    |        |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                           | од 51 до 60 бода                                                                                       |                                              | 6 (шест) (E)   |        |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                           | од 61 до 70 бода                                                                                       |                                              | 7 (седум) (D)  |        |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                           | од 71 до 80 бода                                                                                       |                                              | 8 (осум) (C)   |        |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                           | од 81 до 90 бода                                                                                       |                                              | 9 (девет) (B)  |        |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                           | од 91 до 100 бода                                                                                      |                                              | 10 (десет) (A) |        |
| 19. | Услов за потпис и полагање на завршен испит                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                           | Присуство на предавања и изработени вежби                                                              |                                              |                |        |
| 20. | Јазик на кој се изведува наставата                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                           | македонски                                                                                             |                                              |                |        |
| 21. | Метод на следење на квалитетот на наставата                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                           | Завршна анкета                                                                                         |                                              |                |        |
| 22. | Литература                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                           |                                                                                                        |                                              |                |        |
|     | 22.1.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Задолжителна литература                                   |                                                                                                        |                                              |                |        |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Ред. број                                                 | Автор                                                                                                  | Наслов                                       | Издавач        | Година |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 1.                                                        | Нелсон, Д.Л., Кокс, М.М.                                                                               | Ленинџер, Принципи на биохемијата (превод од | НИП Микена     | 2011   |

|  |       |                                                             |                              |                                             |                    |
|--|-------|-------------------------------------------------------------|------------------------------|---------------------------------------------|--------------------|
|  |       |                                                             | англиски)                    |                                             |                    |
|  | 2.    | John McMurtry (превод од англиски Ј. Богданов, Б. Богданов) | ОРГАНСКА ХЕМИЈА              | Просветно дело, Скопје                      | 2006 (превод 2008) |
|  | 3.    | Цекова, С. и соработници                                    | Биохемија                    |                                             | 2001               |
|  | 22.2. | Дополнителна литература                                     |                              |                                             |                    |
|  |       | Ред. број                                                   | Автор                        | Наслов                                      | Издавач            |
|  |       | 1.                                                          | Rodney Boyer                 | Modern experimental biochemistry, third ed. | Prentice Hall      |
|  |       | 2.                                                          | Garrett, R.H., Grisham, C.M. | Biochemistry, 4 <sup>th</sup> Ed.           | Brooks Cole        |
|  |       | 3.                                                          |                              |                                             |                    |

| Прилог бр.3 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Предметна програма од прв, втор и трет циклус на студии     |    |                      |    |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|----|----------------------|----|
| 1.          | Наслов на наставниот предмет                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | ИНСТРУМЕНТАЛНИ АНАЛИТИЧКИ МЕТОДИ – А ниво                   |    |                      |    |
| 2.          | Код                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ХМ-502А                                                     |    |                      |    |
| 3.          | Студиска програма                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Хемија (применета хемија, аналитичка биохемија)             |    |                      |    |
| 4.          | Организатор на студиската програма (единица, односно институт, катедра, оддел)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Институт за хемија                                          |    |                      |    |
| 5.          | Степен (прв, втор, трет циклус)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | прв                                                         |    |                      |    |
| 6.          | Академска година / семестар                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | III/V                                                       | 7. | Број на ЕКТС кредити | 10 |
| 8.          | Наставник                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | проф. д-р Марина Стефова                                    |    |                      |    |
| 9.          | Предуслови за запишување на предметот                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | положена Аналитичка хемија I, ислушана Аналитичка хемија II |    |                      |    |
| 10.         | Цели на предметната програма (компетенции):<br>Преку наставата и вежбите студентите треба да ги запознаат и совладаат основните принципи на инструменталните аналитички техники, да стекнат лабораториски искуства и способност за употреба на аналитички инструменти и обработка на резултатите што ќе им користи во нивната идна работа во хемиските лаборатории.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                             |    |                      |    |
| 11.         | Содржина на предметната програма:<br>– <i>Вовед</i> : аналитика, аналитички процес, подготовка на проба за анализа (класични и современи техники), класификација на инструменталните аналитички методи<br>– <i>Оптички методи, принцип, инструменти и примена</i> : апсорпција, емисија, флуоресценција; молекулска спектроскопија: UV-Vis, IR, флуоресцентна, NMR, атомска апсорпциона и емисиона спектроскопија, други методи: турбидиметрија, нефелометрија, рефрактометрија, полариметрија<br>– <i>Масена спектрометрија</i> : принцип и примена, типови на масени спектрометри, видови на јонизациони техники, анализа на масени спектри<br>– <i>Електроаналитички методи, принципи и примена</i> : кондуктометрија, потенциометрија (референтни и индикаторски електроди, мембрански електроди), кулометрија (основен принцип и примена), електрогравиметрија (при константен приложен потенцијал и при константен потенцијал на работната електрода), волтаметрија (основа на поларографија и хидродинамичка волтаметрија)<br>– <i>Сепарациони методи</i> : основа на хроматографски процес, гасна хроматографија (принцип, колони, инструменти, примена), високоефикасна течна хроматографија (принцип, типови, колони, примена), капиларна електрофореза (принцип, електроосмотски проток, инструменти, примена), капиларна електрохроматографија и хроматографија со суперкритични флуиди (основни принципи) |                                                             |    |                      |    |
| 12.         | Методи на учење: предавање, лабораториски вежби, аудиториски вежби, проектни задачи,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                             |    |                      |    |

|     |                                             |                                                        |                                                             |                                                     |                             |        |
|-----|---------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------|--------|
|     | самостојно учење                            |                                                        |                                                             |                                                     |                             |        |
| 13. | Вкупен расположив фонд на време             |                                                        |                                                             | 300                                                 |                             |        |
| 14. | Распределба на расположивото време          |                                                        |                                                             | 4+1+4 (предавања, аудиториски, лабораториски вежби) |                             |        |
| 15. | Форми на наставните активности              | 15.1.                                                  | Предавања- теоретска настава                                | 60 часови                                           |                             |        |
|     |                                             | 15.2.                                                  | Вежби (лабораториски, аудиториски), семинари, тимска работа | 75 часови                                           |                             |        |
| 16. | Други форми на активности                   | 16.1.                                                  | Проектни задачи                                             | 25 часови                                           |                             |        |
|     |                                             | 16.2.                                                  | Самостојни задачи                                           | 40 часови                                           |                             |        |
|     |                                             | 16.3.                                                  | Домашно учење                                               | 100 часови                                          |                             |        |
| 17. | Начин на оценување                          |                                                        |                                                             |                                                     |                             |        |
|     | 17.1.                                       | Тестови (2 колоквиуми или писмен испит, устен испит)   |                                                             |                                                     | 80 бодови                   |        |
|     | 17.2.                                       | Семинарска работа/ проект ( презентација: писм./ усна) |                                                             |                                                     | бодови                      |        |
|     | 17.3.                                       | Активност и учество                                    |                                                             |                                                     | 20 бодови                   |        |
| 18. | Критериуми за оценување (бодови/ оценка)    |                                                        | до 50 бода                                                  |                                                     | 5 (пет) (F)                 |        |
|     |                                             |                                                        | од 51 до 60 бода                                            |                                                     | 6 (шест) (E)                |        |
|     |                                             |                                                        | од 61 до 70 бода                                            |                                                     | 7 (седум) (D)               |        |
|     |                                             |                                                        | од 71 до 80 бода                                            |                                                     | 8 (осум) (C)                |        |
|     |                                             |                                                        | од 81 до 90 бода                                            |                                                     | 9 (девет) (B)               |        |
|     |                                             |                                                        | од 91 до 100 бода                                           |                                                     | 10 (десет) (A)              |        |
| 19. | Услов за потпис и полагање на завршен испит |                                                        | присуство на предавања и изработени вежби                   |                                                     |                             |        |
| 20. | Јазик на кој се изведува наставата          |                                                        | македонски, англиски                                        |                                                     |                             |        |
| 21. | Метод на следење на квалитетот на наставата |                                                        | анонимна анкета<br>разговор со студентите                   |                                                     |                             |        |
| 22. | Литература                                  |                                                        |                                                             |                                                     |                             |        |
|     | 22.1.                                       | Задолжителна литература                                |                                                             |                                                     |                             |        |
|     |                                             | Ред. број                                              | Автор                                                       | Наслов                                              | Издавач                     | Година |
|     |                                             | 1.                                                     | Д.А. Ског, Д.М. Вест, Ф.Џ. Холер, С.Р. Кроуч,               | Аналитичка хемија, вовед                            | Просветно дело, Скопје      | 2009   |
|     |                                             | 2.                                                     | Д. Харви                                                    | Модерна аналитичка хемија                           | Просветно дело, Скопје      | 2009   |
|     |                                             | 3.                                                     |                                                             |                                                     |                             |        |
|     | 22.2.                                       | Дополнителна литература                                |                                                             |                                                     |                             |        |
|     |                                             | Ред. број                                              | Автор                                                       | Наслов                                              | Издавач                     | Година |
|     |                                             | 1.                                                     | D.A. Skoog, D.M. West, F.J. Hooler                          | Fundamentals of Analytical Chemistry, Seventh Ed.   | Saunders College Publishing | 1996   |
|     |                                             | 2.                                                     | D.A. Skoog, F.J. Hooler, T.A. Nieman                        | Principles of Instrumental Analysis,Fifth ed.       | Saunders College Publishing | 1998   |
| 3.  |                                             |                                                        |                                                             |                                                     |                             |        |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                             |    |                      |   |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|----|----------------------|---|
| 1.  | Наслов на наставниот предмет                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | ФИЗИЧКА ХЕМИЈА II – Б ниво                                  |    |                      |   |
| 2.  | Код                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ХМ-504Б                                                     |    |                      |   |
| 3.  | Студиска програма                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Хемија (аналитичка биохемија)                               |    |                      |   |
| 4.  | Организатор на студиската програма (единица, односно институт, катедра, оддел)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | ПМФ, Институт за хемија                                     |    |                      |   |
| 5.  | Степен (прв, втор, трет циклус)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | прв                                                         |    |                      |   |
| 6.  | Академска година / семестар                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | III/V                                                       | 7. | Број на ЕКТС кредити | 6 |
| 8.  | Наставник                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Проф. д-р Владимир Ивановски                                |    |                      |   |
| 9.  | Предуслови за запишување на предметот                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Математика I и II, Физика I и II, Општа и неорганска хемија |    |                      |   |
| 10. | Цели на предметната програма (компетенции): Студентите се запознаваат со основите на кинетичката теорија на гасовите и транспортните појави, како и со основите на електрохемијата (електролитика и електродика). Исто така студентите се запознаваат со основите на хемијата на површините и колоидната хемија, како и со својствата на макромолекулите. Во куси црти се дава осврт на структурата на кристалите.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                             |    |                      |   |
| 11. | <p>Содржина на предметната програма:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– <i>Кинетичка теорија на гасовите</i>: Врска меѓу притисокот на гасот и молекулските брзини, Болцмановска распределба, Максвеловска распределба на брзините, пресметување на средната и најверојатната брзина на молекулите, релативна средна брзина, судирна фреквенција, среден слободен пат, ефузија на гасови, судирен флукс.<br/><i>Транспортни својства кај идеален гас</i> – феноменолошки равенки за: дифузија, топлинска спроводливост, електрична спроводливост и вискозност, параметри на пренос и нивно значење, дифузиона равенка (втор Фиков закон) и нејзино изведување, дифузија со конвекција, влијание врз биохемијата (пренос на неелектролити низ биолошки мембрани и потпомогнат пренос).<br/><i>Молекуларна реакциона динамика</i> – Теорија за судири.</li><li>– <i>Електрохемија</i>:<br/><i>Електролитика</i> – активитети на јони во раствор, Дебај-Хикелов граничен закон, проширен Дебај-Хикелов закон, кондуктивност на раствори од електролити (силни и слаби), јонска подвижност, брзина на талкање, механизам на транспорт на протони во раствор, јонска подвижност и кондуктивност, преносни броеви, кондуктивност и јон-јон интеракции, Прв Фиков закон (поопшт пристап – Ајнштајнов сооднос, Нернст-Ајнштајнова равенка, Стоукс-Ајнштајнова равенка), јонски канали и јонски пумпи.<br/><i>Електродика</i> – Електрохемиски елементи и нивна поделба, Полуелементи и нивна поделба, потенцијали при течен контакт, механизам на настанување на електромоторната сила (ЕМС) кај галвански елементи, мерење на ЕМС, Нернстовата равенка, електрохемиски елементи во рамнотежа, стандардни електродни потенцијали, мерење на стандардните електродни потенцијали, примена на стандардните потенцијали (определување на коефициентите на активитет, определување на константите на рамнотежа, определување на термодинамички функции - Гибсова енергија).<br/><i>Влијание врз биохемијата</i> – конверзија на енергија во биолошките клетки, гликолиза, циклус на лимонската киселина, респираторна верига, оксидативна фосфорилација, хемиосмотска теорија. состојба на системите, реверзибилни и иреверзибилни процеси, функции на состојбата и патот, вистински и невистински диференцијали.</li><li>– <i>Процеси кај цврстите површини и хемија на површините</i>: растење и структура на цврстите површини (површински раст, видови дислокации), површински состав, степен на адсорпција, физисорпција и хемисорпција (енталпии и ентропии).<br/><i>Адсорпциони изотерми</i> – Лангмјурова изотерма, БЕТ изотерма, Тјомкинова и Фројндлихова изотерма<br/><i>Брзини на површинските процеси</i> – брзина на адсорпција и десорпција, подвижност по површините.<br/><i>Хетерогена катализа</i> – механизми на хетерогена катализа, Лангмјур-Хиншелвудов механизам, механизам на Ели и Рајдл, каталитичка активност на површините, катализа во хемиската индустрија.</li><li>– <i>Хемија на површините</i>: поделба на микрохетерогените системи.<br/><i>Колоидно дисперзни системи</i> – добивање и својства, класификација на колоидите, својства на колоидните системи, двоен електричен слој кај колоидите и модели за двоен електричен слој, електрофореза.<br/><i>Макромолекули и агрегати</i> – мицели и биолошки мембрани (нивно образување), површински филмови, термодинамика на површинските филмови, структура и динамика на макромолекулите (примарна, секундарна, терциерна и кватерниерна структура, случајни намотки, конформациона ентропија), структура и стабилност на синтетичките полимери (еластомери, влакна, пластика), температури на топење и застакнување, спроводливи полимери.</li></ul> <p><i>Цврста состојба</i>: асиметрична единка, просторна решетка, кристална структура, елементарна ќелија,</p> |                                                             |    |                      |   |

|     |                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                              |                                           |                                                                        |        |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|--------|
|     | кристални системи, Бравеови решетки, Милерови индекси, рендгенска дифракција (закон на Лауе). |                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                              |                                           |                                                                        |        |
| 12. | Методи на учење: предавања, вежби                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                              |                                           |                                                                        |        |
| 13. | Вкупен расположив фонд на време                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                             | 180 часа                                                                                     |                                           |                                                                        |        |
| 14. | Распределба на расположивото време                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                             | 3+1+3 часа неделно (предавања 45 часа, нумерички вежби 15 часа, лабораториски вежби 45 часа) |                                           |                                                                        |        |
| 15. | Форми на наставните активности                                                                | 15.1.                                                                                                                                                                                                                                                                       | Предавања- теоретска настава                                                                 |                                           | 45 часа                                                                |        |
|     |                                                                                               | 15.2.                                                                                                                                                                                                                                                                       | Вежби (лабораториски, аудиториски), семинари, тимска работа                                  |                                           | 75 часа                                                                |        |
| 16. | Други форми на активности                                                                     | 16.1.                                                                                                                                                                                                                                                                       | Проектни задачи                                                                              |                                           |                                                                        |        |
|     |                                                                                               | 16.2.                                                                                                                                                                                                                                                                       | Самостојни задачи                                                                            |                                           |                                                                        |        |
|     |                                                                                               | 16.3.                                                                                                                                                                                                                                                                       | Домашно учење                                                                                |                                           | 60 часа                                                                |        |
| 17. | Начин на оценување                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                              |                                           |                                                                        |        |
|     | 17.1.                                                                                         | Тестови: колоквиум – задачи потребен мин. 6 бода<br>колоквиум – теорија, потребен мин. 15 бода<br>писмен испит – задачи, потребен мин. 10 бода<br>усмен испит – 4 прашања по 15 бода<br>резултати од лаб. вежби, потребен мин. 10 бода<br>ВКУПНО (испит или два колоквиума) |                                                                                              |                                           | 10 бода<br>30 бода<br>20 бода<br>60 бода<br>20 бода<br><b>100 бода</b> |        |
|     | 17.2.                                                                                         | Семинарска работа/ проект ( презентација: писмена и усна)                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                              |                                           |                                                                        |        |
|     | 17.3.                                                                                         | Активност и учество                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                              |                                           |                                                                        |        |
| 18. | Критериуми за оценување (бодови/ оценка)                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                             | до 50 бода                                                                                   |                                           | 5 (пет) (F)                                                            |        |
|     |                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                             | од 51 до 60 бода                                                                             |                                           | 6 (шест) (E)                                                           |        |
|     |                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                             | од 61 до 70 бода                                                                             |                                           | 7 (седум) (D)                                                          |        |
|     |                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                             | од 71 до 80 бода                                                                             |                                           | 8 (осум) (C)                                                           |        |
|     |                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                             | од 81 до 90 бода                                                                             |                                           | 9 (девет) (B)                                                          |        |
|     |                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                             | од 91 до 100 бода                                                                            |                                           | 10 (десет) (A)                                                         |        |
| 19. | Услов за потпис и полагање на завршен испит                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                             | присуство на предавања и изработени вежби                                                    |                                           |                                                                        |        |
| 20. | Јазик на кој се изведува наставата                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                             | Македонски                                                                                   |                                           |                                                                        |        |
| 21. | Метод на следење на квалитетот на наставата                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                             | Анонимна институтска анкета, разговор со студентите                                          |                                           |                                                                        |        |
| 22. | Литература                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                              |                                           |                                                                        |        |
|     | 22.1.                                                                                         | Задолжителна литература                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                              |                                           |                                                                        |        |
|     |                                                                                               | Ред. број                                                                                                                                                                                                                                                                   | Автор                                                                                        | Наслов                                    | Издавач                                                                | Година |
|     |                                                                                               | 1.                                                                                                                                                                                                                                                                          | P. Atkins, J. De Paula,                                                                      | <i>Atkin's Physical Chemistry</i> 8th ed. | Oxford University Press                                                | 2006   |
|     |                                                                                               | 2.                                                                                                                                                                                                                                                                          | П. Аткинс, Ј. Де Паула                                                                       | Аткинсова физичка хемија, 8-мо издание    | Просветно дело, Скопје                                                 | 2009   |
|     |                                                                                               | 3.                                                                                                                                                                                                                                                                          | Владимир Ивановски                                                                           | Интерна скрипта                           |                                                                        |        |
|     | 22.2.                                                                                         | Дополнителна литература                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                              |                                           |                                                                        |        |
|     |                                                                                               | Ред. број                                                                                                                                                                                                                                                                   | Автор                                                                                        | Наслов                                    | Издавач                                                                | Година |
| 1.  |                                                                                               | Б. Шоптрајанов                                                                                                                                                                                                                                                              | Интерна скрипта                                                                              |                                           |                                                                        |        |

| Прилог бр.3 |                              | Предметна програма од прв, втор и трет циклус на студии |
|-------------|------------------------------|---------------------------------------------------------|
| 1.          | Наслов на наставниот предмет | ИМУНОХЕМИЈА СО ИМУНОЛОГИЈА                              |
| 2.          | Код                          | ХМ-50Б                                                  |
| 3.          | Студиска програма            | Хемија (аналитичка биохемија)                           |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                         |                                         |                                                                 |                    |                        |        |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|--------------------|------------------------|--------|
| 4.  | Организатор на студиската програма (единица, односно институт, катедра, оддел)                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                         |                                         | Институт за хемија, Природно-математички факултет, УКИМ, Скопје |                    |                        |        |
| 5.  | Степен (прв, втор, трет циклус)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                         |                                         | Прв                                                             |                    |                        |        |
| 6.  | Академска година / семестар                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                         |                                         | III/V                                                           | 7.                 | Број на ЕКТС кредити   | 4      |
| 8.  | Наставник                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                         |                                         | Проф. д-р Ицко К. Горгоски                                      |                    |                        |        |
| 9.  | Предуслови за запишување на предметот                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                         |                                         |                                                                 |                    |                        |        |
| 10. | <b>Цели на предметната програма (компетенции):</b><br>Преку наставата студентите треба да се стекнат со знаење за основата на имуните процеси. Да се запознаат со карактеристиките на имуниот одговор и функцијата на органите и органските системи кај човекот вклучени во одбрамбените механизми. Исто така, студентот ќе се запознае со техниките кои се употребуваат во имунологијата. |                         |                                         |                                                                 |                    |                        |        |
| 11. | <b>Содржина на предметната програма:</b><br>СОСТАВИ ОРГАНИ НА ИМУНИОТ СИСТЕМ; ОСНОВИ НА ИМУНАТА РЕАКЦИЈА; ИМУНОГЕНОСТ И АНТИГЕНСКА СПЕЦИФИЧНОСТ; ИМУНОГЛОБУЛИНИ; ГЛАВЕН НЛА-КОМПЛЕКС НА ХИСТОКОМПАТИБИЛНОСТ; ЛИМФОЦИТИ: Т - КЛЕТКИ и В-КЛЕТКИ; ИНТЕРЛЕУКИНИ и ИНТЕРФЕРОНИ; ФАГОЦИТНИ КЛЕТКИ; СИСТЕМ НА КОМПЛЕМЕНТ; АВТОИМУНОСТ; ТУМОРСКА ИМУНОЛОГИЈА; РАНА ПРЕОСЕТЛИВОСТ; ИМУНОДЕФИЦИЕНЦИИ |                         |                                         |                                                                 |                    |                        |        |
| 12. | <b>Методи на учење:</b> предавања, консултации, самостојно учење, учество во изработка на тема, лабораториски вежби (демонстративни, индивидуални, работа во група)                                                                                                                                                                                                                        |                         |                                         |                                                                 |                    |                        |        |
| 13. | Вкупен расположив фонд на време                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                         |                                         | 4 ЕКТС x 30 саати = 120 саати                                   |                    |                        |        |
| 14. | Распределба на расположивото време                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                         |                                         | 30 + 30 + 20 + 40 = 120 саати                                   |                    |                        |        |
| 15. | Форми на наставните активности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                         | 15.1.                                   | Предавања- теоретска настава (15 недели по 2 саати)             |                    | 30 часови              |        |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                         | 15.2.                                   | Вежби (лабораториски), тимска работа (15 недели по 2 саати)     |                    | 30 часови              |        |
| 16. | Други форми на активности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                         | 16.1.                                   | Проектни задачи                                                 |                    | 20 часови<br>40 часови |        |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                         | 16.2.                                   | Самостојни задачи                                               |                    |                        |        |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                         | 16.3.                                   | Домашно учење - задачи                                          |                    |                        |        |
| 17. | Начин на оценување                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                         | минимум бодови 48+12+1=61               |                                                                 | 72+20+8 = 100 бода |                        |        |
|     | 17.1.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Тестови                 |                                         |                                                                 | 48-72 бодови       |                        |        |
|     | 17.2.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Практична настава       |                                         |                                                                 | 12-20 бодови       |                        |        |
|     | 17.3.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Активност и учество     |                                         |                                                                 | 1-8 бодови         |                        |        |
| 18. | Критериуми за оценување (бодови/ оценка)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                         | До 60 бода                              |                                                                 | 5 (пет) (F)        |                        |        |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                         | Од 61 до 68 бода                        |                                                                 | 6 (шест) (E)       |                        |        |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                         | од 69 до 76 бода                        |                                                                 | 7 (седум) (D)      |                        |        |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                         | од 77 до 84 бода                        |                                                                 | 8 (осум) (C)       |                        |        |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                         | од 85 до 92 бода                        |                                                                 | 9 (девет) (B)      |                        |        |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                         | од 93 до 100 бода                       |                                                                 | 10 (десет) (A)     |                        |        |
| 19. | Услов за потпис и полагање на завршен испит                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                         | Реализирани активности од 17.2. и 17.3. |                                                                 |                    |                        |        |
| 20. | Јазик на кој се изведува наставата                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                         | Македонски                              |                                                                 |                    |                        |        |
| 21. | Метод на следење на квалитетот на наставата                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                         | Анкета и евалуација                     |                                                                 |                    |                        |        |
| 22. | Литература                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                         |                                         |                                                                 |                    |                        |        |
|     | 22.1.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Задолжителна литература |                                         |                                                                 |                    |                        |        |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Ред. бр                 | Автор                                   | Наслов                                                          |                    | Издавач                | Година |
|     | 1.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Горгоски, И.К.          | ИМУНОЛОГИЈА,                            |                                                                 | ПМФ- Скопје        | 2010                   |        |

|  |       |                         |                                         |                                   |                                   |        |
|--|-------|-------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|--------|
|  |       |                         |                                         | (авторизирана скрипта)            |                                   |        |
|  |       | 2.                      | Kuby, J.                                | Immunology                        | W.H.FREEMAN AND COMPANY. New York | 2005   |
|  |       | 3.                      | Киндт, Т.Ц., Голдсби, А.Р., Озборн, А.Б | Куби Имунологија                  | Табернакул                        | 2011   |
|  | 22.2. | Дополнителна литература |                                         |                                   |                                   |        |
|  |       | Ред.бр                  | Автор                                   | Наслов                            | Издавач                           | Година |
|  |       | 1.                      | Борон, Ф.В и Боулпаеп, Е.Л              | Медицинска физиологија            | Елсевиер сандерс                  | 2010   |
|  |       | 2.                      | Ѓоргоски, И                             | Физиологија (вторизирана скрипта) | ПМФ- Скопје                       | 2011   |

| Прилог бр.3 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Предметна програма од прв, втор и трет циклус на студии                         |    |                      |   |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|----|----------------------|---|
| 1.          | Наслов на наставниот предмет                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | БИОХЕМИЈА II                                                                    |    |                      |   |
| 2.          | Код                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | ХМ-605А                                                                         |    |                      |   |
| 3.          | Студиска програма                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Сите студиски програми на хемија                                                |    |                      |   |
| 4.          | Организатор на студиската програма (единица, односно институт, катедра, оддел)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Институт за хемија, ПМФ                                                         |    |                      |   |
| 5.          | Степен (прв, втор, трет циклус)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Прв                                                                             |    |                      |   |
| 6.          | Академска година / семестар                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | III/VI                                                                          | 7. | Број на ЕКТС кредити | 6 |
| 8.          | Наставник                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Доц. д-р Наташа Ристовска<br>Проф. д-р Емил Поповски<br>Проф. д-р Јане Богданов |    |                      |   |
| 9.          | Предуслови за запишување на предметот                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Органска хемија II, Биохемија I                                                 |    |                      |   |
| 10.         | Цели на предметната програма (компетенции):<br>Преку наставата и вежбите студентите треба да продолжат да ги надградуваат знаењата од основниот курс по биохемија. Во овој курс студентите ќе се запознаат со патиштата на метаболизмот на биомолекулите, нивното разградување и синтеза во организмот. Предавањата и вежбите ќе им овозможат на студентите да добијат слика за начинот на функционирање на организмот како целина, на постојаната динамична преработка, синтеза и разградување на материите и истите ќе можат да ги предвидат.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                 |    |                      |   |
| 11.         | Содржина на предметната програма:<br>Метаболизам на супстанците. Основни карактеристики на контролни механизми на метаболизмот. Типови на органски реакции во метаболизмот. Физичко-хемиски карактеристики на метаболичните реакции. Метаболизам на јаглехидрати. Анаеробно разградување на јаглехидратите. Аеробно разградување на јаглехидратите. Кребсов циклус. Верига на дишење. Пентозо-фосфатен циклус. Биосинтеза на јаглехидратите. Фотосинтеза. Контрола на метаболизмот на јаглехидратите. Физичко-хемиска контрола, термодинамички карактеристики и други механизми на контрола. Метаболизам на липиди. Образување на ацетоцетна киселина. Биосинтеза на масни киселини и масти. Метаболизам на фосфатиди. Метаболизам на холестерол и жолчни киселини. Врска со останатите метаболички процеси. Контрола на метаболизмот на липидите. Метаболизам на протеини и аминокиселини. Синтеза на аминокиселини. Образување на уреа. Оксидативно декарбокси-лирање. Метаболизам на поделни аминокиселини. Разложување на протеините. Механизам на некои поважни хемиски реакции во метаболизмот на протеините. Врска со останатите метаболички процеси. Физичко-хемиска контрола, термодинамички карактеристики и други механизми на контрола. |                                                                                 |    |                      |   |
| 12.         | Методи на учење: предавања, вежби                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                 |    |                      |   |

|       |                                                                 |                                                                                                       |
|-------|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 13.   | Вкупен расположив фонд на време                                 | 180                                                                                                   |
| 14.   | Распределба на расположивото време                              | 3+0+3 часови неделно (предавања 60 часови, аудиторски вежби 15 часови, лабораториски вежби 75 часови) |
| 15.   | Форми на наставните активности                                  | 15.1. Предавања- теоретска настава 45 часови                                                          |
|       |                                                                 | 15.2. Вежби (лабораториски), семинари, тимска работа 45 часови                                        |
| 16.   | Други форми на активности                                       | 16.1. Проектни задачи 15 часови                                                                       |
|       |                                                                 | 16.2. Самостојни задачи 15 часови                                                                     |
|       |                                                                 | 16.3. Домашно учење 60 часови                                                                         |
| 17.   | Начин на оценување                                              |                                                                                                       |
|       | 17.1. Тестови (2 колоквиуми или писмен испит, устен испит)      | 70 бодови                                                                                             |
|       | 17.2. Семинарска работа/ проект ( презентација: писмена и усна) | 10 бодови                                                                                             |
|       | 17.3. Активност и учество                                       | 20 бодови                                                                                             |
| 18.   | Критериуми за оценување (бодови/ оценка)                        | до 50 бода 5 (пет) (F)                                                                                |
|       |                                                                 | од 51 до 60 бода 6 (шест) (E)                                                                         |
|       |                                                                 | од 61 до 70 бода 7 (седум) (D)                                                                        |
|       |                                                                 | од 71 до 80 бода 8 (осум) (C)                                                                         |
|       |                                                                 | од 81 до 90 бода 9 (девет) (B)                                                                        |
|       |                                                                 | од 91 до 100 бода 10 (десет) (A)                                                                      |
| 19.   | Услов за потпис и полагање на завршен испит                     | Присуство на предавања и изработени вежби                                                             |
| 20.   | Јазик на кој се изведува наставата                              | македонски                                                                                            |
| 21.   | Метод на следење на квалитетот на наставата                     | Завршна анкета                                                                                        |
| 22.   | Литература                                                      |                                                                                                       |
|       | Задолжителна литература                                         |                                                                                                       |
|       | Ред. број                                                       | Автор                                                                                                 |
| 22.1. | 1.                                                              | Нелсон, Д.Л., Кокс, М.М.                                                                              |
|       |                                                                 | Ленинцер, Принципи на биохемијата (превод од англиски)                                                |
|       | 2.                                                              | П.Карлсон                                                                                             |
|       |                                                                 | Биохемија                                                                                             |
|       | 3.                                                              | Џекова, С. и соработници                                                                              |
|       |                                                                 | Биохемија                                                                                             |
|       |                                                                 | 2001                                                                                                  |
|       | Дополнителна литература                                         |                                                                                                       |
|       | Ред. број                                                       | Автор                                                                                                 |
| 22.2. | 1.                                                              | Mathews, C.K., VanHolde, K.E., Ahern, K.G.                                                            |
|       |                                                                 | Biochemistry 3 <sup>rd</sup> Ed.                                                                      |
|       |                                                                 | Prentice Hall                                                                                         |
|       |                                                                 | 2000                                                                                                  |
|       | 2.                                                              | Garrett, R.H., Grisham, C.M.                                                                          |
|       |                                                                 | Biochemistry, 4 <sup>th</sup> Ed.                                                                     |
|       |                                                                 | Brooks Cole                                                                                           |
|       |                                                                 | 2008                                                                                                  |
|       | 3.                                                              | Berg, J.M., Tymoczko, J.L., Stryer, L.                                                                |
|       |                                                                 | Biochemistry, 5 <sup>th</sup> Ed.                                                                     |
|       |                                                                 | W.H. Freeman and Co.                                                                                  |
|       |                                                                 | 2002                                                                                                  |

|                    |                                                                |
|--------------------|----------------------------------------------------------------|
| <b>Прилог бр.3</b> | <b>Предметна програма од прв, втор и трет циклус на студии</b> |
| 1.                 | Наслов на наставниот предмет                                   |
| 2.                 | Код                                                            |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                              |                                                             |                      |           |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|----------------------|-----------|
| 3.  | Студиска програма                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Хемија (Аналитичка биохемија)                                                                |                                                             |                      |           |
| 4.  | Организатор на студиската програма (единица)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Природно-математички факултет, Институт за хемија                                            |                                                             |                      |           |
| 5.  | Степен (прв, втор, трет циклус)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Прв                                                                                          |                                                             |                      |           |
| 6.  | Академска година / семестар                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | III/VI                                                                                       | 7.                                                          | Број на ЕКТС кредити | 8         |
| 8.  | Наставник                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Проф. д-р Виктор Стефов                                                                      |                                                             |                      |           |
| 9.  | Предуслови за запишување на предметот                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Физичка хемија 1 и Физичка хемија 2                                                          |                                                             |                      |           |
| 10. | Цели на предметната програма (компетенции):<br>Да се изучат теориските основи на атомската и молекулска структура, современите теории за хемиска врска, симетријата на молекули, како и електричните и магнетните својства на молекулите.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                              |                                                             |                      |           |
| 11. | Содржина на предметната програма:<br>I. Вовед во теоријата за атомска структура: полнеж, маса, брзина и радиус на електроните; први теории за структурата на атомот; радиус и полнеж на јадрото.<br>II. Квантна теорија: бранова и корпускуларна природа на светилината; квант на енергија; зрачење на црно тело; фотоелектричен ефект; Комптонов ефект; спектар на водород; Атомски модел на Бор.<br>III. Честички и бранови: бранова природа на материјата; принцип на неопределеност; Шредингерова равенка; бранова функција; честичка во кутија.<br>IV. Електронска структура на атомите: водороден атом и посложени атоми; орбитали и квантни броеви; радијален и аголен дел ана бранова функција; векторски модел на атомот; Земанов ефект; периоден систем.<br>V. Хемиска врска: типови на хемиска врска; ковалентна врска (метода на МО и ВВ); двоатомски и повеќеатомски молекули; хибридизација и разни типови на координација; ред и должина на врска, јонска врска; енергија на врската; метална врска; водородна врска.<br>VI. Симетрија кај молекулите: елементи и операци на симетрија, точковни групи, основи на груповата теорија.<br>VII. Електрични својства кај молекулите: диполен момен, поларизација, поларизабилност<br>VIII. Магнетски својства кај молекулите: магнетски момент, дијамагнетизам и парамагнетизам; нуклеарен парамагнетизам.<br>IX. Основи на молекулската спектроскопија: ротациони спектри; вибрациони спектри; вибрационо-ротациони спектри; електронски спектри. Основи на нуклеарно-магнетна и електрон-парамагнетна резонанца.<br>X. Течна сосостојба: несреденост кај течности; теории за течности; течни кристали; меѓумолекулски сили; вискозитет. |                                                                                              |                                                             |                      |           |
| 12. | Методи на учење: Предавања, аудиториски и лабораториски вежби                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                              |                                                             |                      |           |
| 13. | Вкупен расположив фонд на време                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 220                                                                                          |                                                             |                      |           |
| 14. | Распределба на расположивото време                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 3+1+3 часа неделно (предавања 45 часа, нумерички вежби 15 часа, лабораториски вежби 45 часа) |                                                             |                      |           |
| 15. | Форми на наставните активности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 15.1.                                                                                        | Предавања- теоретска настава                                |                      | 45 часови |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 15.2.                                                                                        | Вежби (лабораториски, аудиториски), семинари, тимска работа |                      | 60 часови |
| 16. | Други форми на активности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 16.1.                                                                                        | Проектни задачи                                             |                      | 10 часови |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 16.2.                                                                                        | Самостојни задачи                                           |                      | 25 часови |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 16.3.                                                                                        | Домашно учење                                               |                      | 80 часови |
| 17. | Начин на оценување                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                              |                                                             |                      |           |
|     | 17.1.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Тестови                                                                                      |                                                             |                      |           |

|     |                                             |                                                                            |                                                      |                                        |                                       |        |
|-----|---------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------------|--------|
|     |                                             | - два колоквиуми од материјалот од предавања<br>- вежби и практична работа | 60 бодови<br>25 бодови                               |                                        |                                       |        |
|     | 17.2.                                       | Семинарска работа/ проект (презентација: писмена и усна)                   | 10 бодови                                            |                                        |                                       |        |
|     | 17.3.                                       | Активност и учество                                                        | 5 бодови                                             |                                        |                                       |        |
| 18. | Критериуми за оценување (бодови/ оценка)    | до 50 бода                                                                 | 5 (пет) (F)                                          |                                        |                                       |        |
|     |                                             | од 51 до 60 бода                                                           | 6 (шест) (E)                                         |                                        |                                       |        |
|     |                                             | од 61 до 70 бода                                                           | 7 (седум) (D)                                        |                                        |                                       |        |
|     |                                             | од 71 до 80 бода                                                           | 8 (осум) (C)                                         |                                        |                                       |        |
|     |                                             | од 81 до 90 бода                                                           | 9 (девет) (B)                                        |                                        |                                       |        |
|     |                                             | од 91 до 100 бода                                                          | 10 (десет) (A)                                       |                                        |                                       |        |
| 19. | Услов за потпис и полагање на завршен испит | присуство на предавања и изработени вежби                                  |                                                      |                                        |                                       |        |
| 20. | Јазик на кој се изведува наставата          | Македонски                                                                 |                                                      |                                        |                                       |        |
| 21. | Метод на следење на квалитетот на наставата | Анкети, прашалници                                                         |                                                      |                                        |                                       |        |
| 22. | Литература                                  |                                                                            |                                                      |                                        |                                       |        |
|     | 22.1.                                       | Задолжителна литература                                                    |                                                      |                                        |                                       |        |
|     |                                             | Ред. број                                                                  | Автор                                                | Наслов                                 | Издавач                               | Година |
|     |                                             | 1.                                                                         | Питер Еткинс, Жулио де Паула (превод од група автори | АТКИНСОВА ФИЗИЧКА ХЕМИЈА, Осмо издание | Просветно дело АД Скопје              | 2011   |
|     |                                             | 2.                                                                         | Г. Јовановски                                        | Структура на атоми и хемисиа врска     | Интерна скрипта                       | 2005   |
|     |                                             | 3.                                                                         | Г. Јовановски                                        | Структура на молекули                  | Интерна скрипта                       | 2005   |
|     | 22.2.                                       | Дополнителна литература                                                    |                                                      |                                        |                                       |        |
|     |                                             | Ред. број                                                                  | Автор                                                | Наслов                                 | Издавач                               | Година |
|     |                                             | 1.                                                                         | D. Grdenic                                           | Molekule i kristali                    | Skolska knjiga, Zagreb                | 2005   |
|     |                                             | 2.                                                                         | I.N. Levine                                          | Physical Chemistry, Sixth Edition      | McGraw-Hill Science/Engineering/ Math | 2008   |
| 3.  |                                             |                                                                            |                                                      |                                        |                                       |        |

| Прилог бр.3 |                                                                                | Предметна програма од прв, втор и трет циклус на студии |    |                      |   |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|----|----------------------|---|
| 1.          | Наслов на наставниот предмет                                                   | ХРОМАТОГРАФСКИ МЕТОДИ                                   |    |                      |   |
| 2.          | Код                                                                            | ХМ-612                                                  |    |                      |   |
| 3.          | Студиска програма                                                              | Сите студиски програми на хемија                        |    |                      |   |
| 4.          | Организатор на студиската програма (единица, односно институт, катедра, оддел) | Институт за хемија, Природно-математички факултет       |    |                      |   |
| 5.          | Степен (прв, втор, трет циклус)                                                | Прв циклус                                              |    |                      |   |
| 6.          | Академска година / семестар                                                    | III/VI                                                  | 7. | Број на ЕКТС кредити | 4 |
| 8.          | Наставник                                                                      | Проф. д-р Марина Стефова                                |    |                      |   |
| 9.          | Предуслови за запишување на                                                    | Положен испит по Аналитичка хемија I и II, ислушан      |    |                      |   |

|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                          |                                                |                               |                |           |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------|-------------------------------|----------------|-----------|
|       | предметот                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                          | Инструментални аналитички методи               |                               |                |           |
| 10.   | Цели на предметната програма (компетенции):<br>Преку наставата студентите треба да ги запознаат и совладаат основните принципи на хроматографијата како техника за разделување, употребата на различни системи за детекција (идентификација и квантификација), како и да стекнат лабораториски искуства и способност за употреба на инструменти и обработка на резултатите што ќе им користи во нивната идна работа во хемиските лаборатории.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                          |                                                |                               |                |           |
| 11.   | Содржина на предметната програма: <ul style="list-style-type: none"><li>Вовед. Дефиниција, историја, класификација на хроматографските методи.</li><li>Карактеристични величини. Фактори кои влијаат на ретенцијата. Проширување на лентите. Резолуција. Квантитативна анализа.</li><li>Тенкослојна хроматографија (принцип, атсорбенти, изведување, хроматографија на хартија)</li><li>Колонска хроматографија (принцип, атсорбенти и примени на: атсорпциона, распределителна, јоноразменувачка, гел, афинитетна хроматографија)</li><li>Гасна хроматографија (принцип, стационарни фази, капиларни колони, инструментација и примена).</li><li>Високоефикасна течна хроматографија (модови, теорија, инструменти, стационарни фази, развој на HPLC метод)</li></ul> |                                                          |                                                |                               |                |           |
| 12.   | Методи на учење: предавања и лабораториски вежби                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                          |                                                |                               |                |           |
| 13.   | Вкупен расположив фонд на време                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                          |                                                | 120                           |                |           |
| 14.   | Распределба на расположивото време                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                          |                                                | 2+0+2 часови неделно          |                |           |
| 15.   | Форми на наставните активности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                          | 15.1.                                          | Предавања - теоретска настава |                | 30 часови |
| 15.2. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                          | Вежби (лабораториски), семинари, тимска работа |                               | 30 часови      |           |
| 16.   | Други форми на активности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                          | 16.1.                                          | Проектни задачи               |                | 20 часови |
|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                          | 16.2.                                          | Самостојни задачи             |                | часови    |
|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                          | 16.3.                                          | Домашно учење                 |                | 40 часови |
| 17.   | Начин на оценување                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                          |                                                |                               |                |           |
|       | 17.1.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Тестови (усно испрашување)                               |                                                |                               |                | 90 бодови |
|       | 17.2.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Семинарска работа/ проект (презентација: писмена и усна) |                                                |                               |                | 10 бодови |
|       | 17.3.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Активност и учество                                      |                                                |                               |                | бодови    |
| 18.   | Критериуми за оценување (бодови/ оценка)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                          | до 50 бода                                     |                               | 5 (пет) (F)    |           |
|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                          | од 51 до 60 бода                               |                               | 6 (шест) (E)   |           |
|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                          | од 61 до 70 бода                               |                               | 7 (седум) (D)  |           |
|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                          | од 71 до 80 бода                               |                               | 8 (осум) (C)   |           |
|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                          | од 81 до 90 бода                               |                               | 9 (девет) (B)  |           |
|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                          | од 91 до 100 бода                              |                               | 10 (десет) (A) |           |
| 19.   | Услов за потпис и полагање на завршен испит                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                          | присуство на предавања и изработени вежби      |                               |                |           |
| 20.   | Јазик на кој се изведува наставата                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                          | Македонски                                     |                               |                |           |
| 21.   | Метод на следење на квалитетот на наставата                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                          | Анкети, прашалници                             |                               |                |           |
| 22.   | Литература                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                          |                                                |                               |                |           |
|       | 22.1.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Задолжителна литература                                  |                                                |                               |                |           |
|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Ред. број                                                | Автор                                          | Наслов                        | Издавач        | Година    |
|       | 1.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | A. Braithwaite, F.J. Smith                               | Chromatographic methods, Fifth Edition         | Kluwer Academic               | 1999           |           |

|  |       |                         |                                          |                                     |                             |        |
|--|-------|-------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|--------|
|  |       |                         |                                          |                                     | Publishers                  |        |
|  |       | 2                       | Зоран Здравковски                        | Основи на гасна хроматографија      | ПМФ, Скопје                 | 2009   |
|  |       | 3.                      | Ског, Вест, Холер, Кроуч                 | Аналитичка хемија, вовед            | Просветно дело, Скопје      | 2011   |
|  | 22.2. | Дополнителна литература |                                          |                                     |                             |        |
|  |       | Ред. број               | Автор                                    | Наслов                              | Издавач                     | Година |
|  |       | 1.                      | Дејвид Харви                             | Модерна аналитичка хемија           | Просветно дело, Скопје      | 2011   |
|  |       | 2.                      | Snyder L., Kirkland J. J., Glaich J. L., | Practical HPLC Method Development   | John Wiley & Sons,          | 1997   |
|  |       | 3.                      | Skoog, Hooler & Nieman,                  | Principles of Instrumental Analysis | Saunders College Publishing | 1998   |

| Прилог бр.3 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Предметна програма од прв, втор и трет циклус на студии |                                                                        |    |                      |           |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|----|----------------------|-----------|
| 1.          | Наслов на наставниот предмет                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                         | ЕЛЕКТРОХЕМИЈА                                                          |    |                      |           |
| 2.          | Код                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                         | ХМ-601                                                                 |    |                      |           |
| 3.          | Студиска програма                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                         | Сите студиски програми на хемија                                       |    |                      |           |
| 4.          | Организатор на студиската програма (единица, односно институт, катедра, оддел)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                         | Институт за хемија                                                     |    |                      |           |
| 5.          | Степен (прв, втор, трет циклус)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                         | прв                                                                    |    |                      |           |
| 6.          | Академска година / семестар                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                         | III/VI                                                                 | 7. | Број на ЕКТС кредити | 4         |
| 8.          | Наставник                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                         | Проф. д-р Валентин Мирчески                                            |    |                      |           |
| 9.          | Предуслови за запишување на предметот                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                         | Физичка хемија I и II                                                  |    |                      |           |
| 10.         | Цели на предметната програма (компетенции):<br>Преку интерактивна настава и лабораториски вежби, студентите треба да се здобијат со знаења од основите на електрохемијата, вклучувајќи ги и основните принципи на работа на експерименталните електрохемиските техники.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                         |                                                                        |    |                      |           |
| 11.         | Содржина на предметната програма:<br><b>Вовед:</b> Електричество, Електричен капацитет и спроводливост, Основни електронски уреди, Мобилност: движење на наелектризирани честички во електрично поле; <b>Основни поими од термодинамика:</b> Гибсова енергија, Активитет, Раствори на јони, Коефициент на активитет за јонски супстанции: Теорија на Дебај-Хикел; <b>Електрохемиски ќелии:</b> Електрохемиска ќелија во рамнотежа, Електрохемиска ќелија во нерамнотежни услови: врска помеѓу хемиските претворби и електричната струја, Електрохемиски ќелии со два електролити кои не се мешаат; <b>Ќелии за електролиза и галвански ќелии:</b> Електролиза и електросинтеза, Хемиски извори на електрична струја, Особини на батериите, Примарна батерија – батерија на Лекланше; <b>Електроди:</b> Електроден потенцијал, Стандардните електродни потенцијали и Гибсова енергија, Нернстова равенка, Работни електроди; <b>Електродни реакции:</b> Фардеев закон: основен закон за електродните процеси, Кинетика на едноставни електродни реакции: равенка на Батлер и Фолмер; <b>Електродна меѓуфазна гранична површина:</b> Структура на двојниот електричен слој, Атерпција; <b>Корозија:</b> Оксидација на метали, Електрохемиски механизам на корозијата, Електрохемиска студија на корозијата: корозиски потенцијал и корозиска струја, Корозивно создавање на микропори и пукнатини на металната површина, Заштита од корозија. |                                                         |                                                                        |    |                      |           |
| 12.         | Методи на учење: аудитивен, визуелен, експериментален, истражувачки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                         |                                                                        |    |                      |           |
| 13.         | Вкупен расположив фонд на време                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                         | 120                                                                    |    |                      |           |
| 14.         | Распределба на расположивото време                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                         | 2+0+3 часа неделно<br>Предавања 30 часа<br>Лабораториски вежби 45 часа |    |                      |           |
| 15.         | Форми на наставните активности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 15.1.                                                   | Предавања- теоретска настава                                           |    |                      | 30 часови |

|     |                                             |                                                                                |                                                             |                                                                      |                                               |        |
|-----|---------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|--------|
|     |                                             | 15.2.                                                                          | Вежби (лабораториски, аудиториски), семинари, тимска работа | 45 часови                                                            |                                               |        |
| 16. | Други форми на активности                   | 16.1.                                                                          | Проектни задачи                                             | 10 часови                                                            |                                               |        |
|     |                                             | 16.2.                                                                          | Самостојни задачи                                           | часови                                                               |                                               |        |
|     |                                             | 16.3.                                                                          | Домашно учење                                               | 35 часови                                                            |                                               |        |
| 17. | Начин на оценување                          |                                                                                |                                                             |                                                                      |                                               |        |
|     | 17.1.                                       | Тестови                                                                        |                                                             | 70 бодови                                                            |                                               |        |
|     | 17.2.                                       | Семинарска работа/ проект ( презентација: писмена и усна)- лабораториски вежби |                                                             | 10 бодови                                                            |                                               |        |
|     | 17.3.                                       | Активност и учество                                                            |                                                             | 20 бодови                                                            |                                               |        |
| 18. | Критериуми за оценување (бодови/ оценка)    | до 50 бода                                                                     |                                                             | 5 (пет) (F)                                                          |                                               |        |
|     |                                             | од 51 до 60 бода                                                               |                                                             | 6 (шест) (E)                                                         |                                               |        |
|     |                                             | од 61 до 70 бода                                                               |                                                             | 7 (седум) (D)                                                        |                                               |        |
|     |                                             | од 71 до 80 бода                                                               |                                                             | 8 (осум) (C)                                                         |                                               |        |
|     |                                             | од 81 до 90 бода                                                               |                                                             | 9 (девет) (B)                                                        |                                               |        |
|     |                                             | од 91 до 100 бода                                                              |                                                             | 10 (десет) (A)                                                       |                                               |        |
| 19. | Услов за потпис и полагање на завршен испит |                                                                                | Присуство на предавања и изработени вежби                   |                                                                      |                                               |        |
| 20. | Јазик на кој се изведува наставата          |                                                                                | македонски                                                  |                                                                      |                                               |        |
| 21. | Метод на следење на квалитетот на наставата |                                                                                | анкети                                                      |                                                                      |                                               |        |
| 22. | Литература                                  |                                                                                |                                                             |                                                                      |                                               |        |
|     | 22.1.                                       | Задолжителна литература                                                        |                                                             |                                                                      |                                               |        |
|     |                                             | Ред. број                                                                      | Автор                                                       | Наслов                                                               | Издавач                                       | Година |
|     |                                             | 1.                                                                             | Валентин Мирчески                                           | ЕЛЕКТРОХЕМИЈА и Лабораториски практикум по електрохемија             | Интерни скрипти                               | 2013   |
|     |                                             | 2.                                                                             | Keith B. Oldham, Jan C. Myland, Alan M. Bond                | ELECTROCHEMICAL SCIENCE AND TECHNOLOGY Fundamentals and Applications | Wiley, A John Wiley & Sons, Ltd. Publications | 2013   |
|     |                                             | 3.                                                                             |                                                             |                                                                      |                                               |        |
|     | 22.2.                                       | Дополнителна литература                                                        |                                                             |                                                                      |                                               |        |
|     |                                             | Ред. број                                                                      | Автор                                                       | Наслов                                                               | Издавач                                       | Година |
|     |                                             | 1.                                                                             |                                                             |                                                                      |                                               |        |
|     |                                             | 2.                                                                             |                                                             |                                                                      |                                               |        |
| 3.  |                                             |                                                                                |                                                             |                                                                      |                                               |        |

| Прилог бр. 3 |                                                                                | Предметна програма од прв, втор и трет циклус на студии             |    |                      |   |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|----|----------------------|---|
| 1.           | Наслов на наставниот предмет                                                   | БИОТЕХНОЛОГИЈА                                                      |    |                      |   |
| 2.           | Код                                                                            | ХМ-60Б                                                              |    |                      |   |
| 3.           | Студиска програма                                                              | Хемија (аналитичка биохемија)                                       |    |                      |   |
| 4.           | Организатор на студиската програма (единица, односно институт, катедра, оддел) | Институт за хемија                                                  |    |                      |   |
| 5.           | Степен (прв, втор, трет циклус)                                                | прв                                                                 |    |                      |   |
| 6.           | Академска година/семестар                                                      | III/VI                                                              | 7. | Број на ЕКТС кредити | 4 |
| 8.           | Наставник                                                                      | проф. д-р Џоко Кунгуловски<br>Доц. д-р Наталија Атанасова-Панчевска |    |                      |   |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                         |                                                                                         |                                                  |                       |        |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------|--------|
| 9.  | Предуслови за запишување на предметот                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                         | Положен: Хемиска микробиологија                                                         |                                                  |                       |        |
| 10. | Цели на предметната програма (компетенции): Преку теоретската и практичната настава, студентите ќе стекнат знаење од областа на микробната биотехнологија. Ќе се запознаат со одредени технолошки постапки на континуирани и субмерзни микробни култури кои се користат во биотехнологијата. Притоа детално ќе се проучат природно-ферментирани микробни процеси (конзервирано овошје и зеленчук), индустриските ферментациони процеси (вино, пиво, дестилирани производи), производство на органски киселини, антибиотици, ензими, микробни протеини, биопестициди.....                                                                         |                                                         |                                                                                         |                                                  |                       |        |
| 11. | Содржина на предметната програма: Вовед во биотехнологијата, Примена на микроорганизми во биотехнологијата, Индустриски сировини и медиуми, Ферментори: градба, опрема, работа со ферментори, Издвојување и прочистување на финални ферментациони продукти, Производство на пиво, Производство на вино и дестилирани пијалоци, Производство на оцет, Антибиотици, ензими и други корисни хемиски соединенија изолирани од фунги, Микробни едноклеточни протеини, Производство на ферментирана храна, Биотехнологија и заштита на животната средина- Третман (обработка) на отпадни води, Биолошки третман на цврст органски отпад – компостирање |                                                         |                                                                                         |                                                  |                       |        |
| 12. | Методи на учење: Теоретска настава, семинарски трудови, практична настава.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                         |                                                                                         |                                                  |                       |        |
| 13. | Вкупен расположив фонд на време                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                         | 120                                                                                     |                                                  |                       |        |
| 14. | Распределба на расположивото време                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                         | 2+0+2 часови неделно (предавања, вежби, самостојна работа, проектни задачи, учење дома) |                                                  |                       |        |
| 15. | Форми на наставните активности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 15.1                                                    | Предавања-теоретска настава                                                             | 30 часови                                        |                       |        |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 15.2                                                    | Вежби (лабораториски), семинари, тимска работа                                          | 30 часови                                        |                       |        |
| 16. | Други форми на активности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 16.1                                                    | Проектни задачи                                                                         | 10 часови                                        |                       |        |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 16.2                                                    | Самостојни задачи                                                                       | 10 часови                                        |                       |        |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 16.3                                                    | Домашно учење                                                                           | 40 часови                                        |                       |        |
| 17. | Начин на оценување                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                         |                                                                                         |                                                  |                       |        |
|     | 17.1.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Тестови                                                 | 70 + 20 = 90 бодови                                                                     |                                                  |                       |        |
|     | 17.2.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Семинарска работа/проект (презентација: писмена и усна) | 5 бодови                                                                                |                                                  |                       |        |
|     | 17.3.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Активност и учество                                     | 5 бодови                                                                                |                                                  |                       |        |
| 18. | Критериуми за оценување (бодови/оценка)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                         | до x 50 бода                                                                            |                                                  | 5 (пет) (F)           |        |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                         | од 51 до x 60 бода                                                                      |                                                  | 6 (шест) (E)          |        |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                         | од 61 до x 70 бода                                                                      |                                                  | 7 (седум) (D)         |        |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                         | од 71 до x 80 бода                                                                      |                                                  | 8 (осум) (C)          |        |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                         | од 81 до x 90 бода                                                                      |                                                  | 9 (девет) (B)         |        |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                         | од 91 до x 100 бода                                                                     |                                                  | 10 (десет) (A)        |        |
| 19. | Услови за потпис и полагање на завршен испит                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                         | присуство на предавања и изработени вежби                                               |                                                  |                       |        |
| 20. | Јазик на кој се изведува наставата                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                         | македонски                                                                              |                                                  |                       |        |
| 21. | Метод на следење на квалитетот на наставата                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                         | Современи методи за следење на теоретска и практична настава.                           |                                                  |                       |        |
| 22. | Литература                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                         |                                                                                         |                                                  |                       |        |
|     | Задолжителна литература                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                         |                                                                                         |                                                  |                       |        |
|     | 22.1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Ред.бр                                                  | Автор                                                                                   | Наслов                                           | Издавач               | Година |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                         | Проф. д-р Цоко Кунгуловски<br>Доц. д-р Наталија Атанасова-Панчевска                     | Микробна биотехнологија-скрипта                  |                       | 2016   |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                         | Peter F. Stanbury, Allan Whitaker, Stephen J. Hall                                      | Principles of Fermentation Technology            | Butterworth-Heinemann | 2003   |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                         | Nduka Okafor                                                                            | Modern Industrial Microbiology and Biotechnology | Science Publishers    | 2007   |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Brian McNeil & Linda M. Harvey                          | Practical Fermentation Technology                                                       | John Wiley & Sons                                | 2008                  |        |

|  |      |                         |                       |                                 |                                   |        |
|--|------|-------------------------|-----------------------|---------------------------------|-----------------------------------|--------|
|  | 22.2 | Дополнителна литература |                       |                                 |                                   |        |
|  |      | Ред.бр<br>ој            | Автор                 | Наслов                          | Издавач                           | Година |
|  |      | 1.                      | J. Smith              | Biotechnology                   | University<br>press,<br>Cambridge | 2004   |
|  |      | 2.                      | A. Glazer, H. Nikaido | Микробиолошка<br>биотехнологија | Просветно<br>дело (превод)        | 2011   |

| Прилог бр.3 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Предметна програма од прв, втор и трет циклус на студии |                                                                    |                      |           |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------|
| 1.          | Наслов на наставниот предмет                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | СТАТИСТИЧКА ОБРАБОТКА НА ПОДАТОЦИ ВО ХЕМИЈАТА           |                                                                    |                      |           |
| 2.          | Код                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | ХМ-602                                                  |                                                                    |                      |           |
| 3.          | Студиска програма                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Сите студиски програми на хемија                        |                                                                    |                      |           |
| 4.          | Организатор на студиската програма (единица, односно институт, катедра, оддел)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Институт за хемија, Природно-математички факултет       |                                                                    |                      |           |
| 5.          | Степен (прв, втор, трет циклус)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Прв циклус                                              |                                                                    |                      |           |
| 6.          | Академска година / семестар                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | I/II                                                    | 7.                                                                 | Број на ЕКТС кредити | 4         |
| 8.          | Наставник                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | проф. д-р Игор Кузмановски                              |                                                                    |                      |           |
| 9.          | Предуслови за запишување на предметот                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Математика 1 и Математика 2                             |                                                                    |                      |           |
| 10.         | Цели на предметната програма (компетенции):<br>Да се запознаат основните на статистичката обработка на хемиските податоци и нивна примена во хемиска лабораторија за извлекување на максимално количество информации од добиените податоци.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                         |                                                                    |                      |           |
| 11.         | Содржина на предметната програма:<br><i>Современа обработка на податоци во хемиска лабораторија</i> (грешки при квантитативната анализа, случајни и систематски грешки, минимизирање на систематските грешки); <i>Статистика на повторени мерења</i> (популација, образец, обележје, мерки за централна тенденција, мерки за расејување, распределба при повторени мерења, грешки од I и II тип); <i>Статистички тестови</i> (тестови за проверка на присуството на систематски грешки, тестови за проверка на влијанието на случајните грешки врз резултатите, тестови за екстремни вредности); <i>Квалитет на аналитичките мерења</i> (земање на проби; одделување и проценка на дисперзијата; стратегија за земање на проби, методи за контрола на квалитетот на земањето проба); <i>Моделирање на податоци една и со повеќе променливи</i> (линеарна регресија, линеарна регресија со повеќе променливи; регресија на карактеристични вектори; регресија на парцијални најмали квадрати; нелинеарни методи за моделирање). <i>Оптимизација и дизајн на експерименти</i> (стохастичка и систематска оптимизација, факторски дизајн на експерименти, симплекс оптимизација). |                                                         |                                                                    |                      |           |
| 12.         | Методи на учење: предавања, вежби                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                         |                                                                    |                      |           |
| 13.         | Вкупен расположив фонд на време                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                         | 120                                                                |                      |           |
| 14.         | Распределба на расположивото време                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                         | 2+2+0 часови неделно (предавања, аудиториски, лабораториски вежби) |                      |           |
| 15.         | Форми на наставните активности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 15.1.                                                   | Предавања- теоретска настава                                       |                      | 30 часови |
|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 15.2.                                                   | Вежби (лабораториски, аудиториски), семинари, тимска работа        |                      | 30 часови |
| 16.         | Други форми на активности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 16.1.                                                   | Проектни задачи                                                    |                      | 0 часови  |
|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 16.2.                                                   | Самостојни задачи                                                  |                      | 15 часови |

|     |                                             |                                                       |                                           |                                                                           |                       |        |
|-----|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------|--------|
|     |                                             | 16.3.                                                 | Домашно учење                             | 45 часови                                                                 |                       |        |
| 17. | Начин на оценување                          |                                                       |                                           |                                                                           |                       |        |
|     | 17.1.                                       | Тестови                                               |                                           | 70                                                                        |                       |        |
|     | 17.2.                                       | Семинарска работа/ проект ( презентација: писм./усна) |                                           | -                                                                         |                       |        |
|     | 17.3.                                       | Активност и учество                                   |                                           | 30                                                                        |                       |        |
| 18. | Критериуми за оценување (бодови/ оценка)    |                                                       | до 50 бода                                | 5 (пет) (F)                                                               |                       |        |
|     |                                             |                                                       | од 51 до 60 бода                          | 6 (шест) (E)                                                              |                       |        |
|     |                                             |                                                       | од 61 до 70 бода                          | 7 (седум) (D)                                                             |                       |        |
|     |                                             |                                                       | од 71 до 80 бода                          | 8 (осум) (C)                                                              |                       |        |
|     |                                             |                                                       | од 81 до 90 бода                          | 9 (девет) (B)                                                             |                       |        |
|     |                                             |                                                       | од 91 до 100 бода                         | 10 (десет) (A)                                                            |                       |        |
| 19. | Услов за потпис и полагање на завршен испит |                                                       | присуство на предавања и изработени вежби |                                                                           |                       |        |
| 20. | Јазик на кој се изведува наставата          |                                                       | македонски, англиски                      |                                                                           |                       |        |
| 21. | Метод на следење на квалитетот на наставата |                                                       | анонимна анкета, разговор со студентите   |                                                                           |                       |        |
| 22. | Литература                                  |                                                       |                                           |                                                                           |                       |        |
|     | 22.1.                                       | Задолжителна литература                               |                                           |                                                                           |                       |        |
|     |                                             | Ред. број                                             | Автор                                     | Наслов                                                                    | Издавач               | Година |
|     |                                             | 1.                                                    | И. Кузмановски                            | Статистичка обработка на податоци во хемијата (интерна скрипта)           |                       |        |
|     |                                             | 2.                                                    | M. Otto                                   | Chemometrics: Statistics and Computer Application in Analytical Chemistry | Wiley-WCH, Weinheim   | 2007   |
|     |                                             | 3.                                                    | J.N. Miller, J.C. Miller                  | Statistics and Chemometrics for Analytical Chemistry                      | Prentice Hall, Harlow | 2000   |
|     | 22.2.                                       | Дополнителна литература                               |                                           |                                                                           |                       |        |
|     |                                             | Ред. број                                             | Автор                                     | Наслов                                                                    | Издавач               | Година |
|     |                                             | 1.                                                    | Paul Gemperline (ed.)                     | Practical Guide to Chemometrics                                           | Taylor & Francis      | 2006   |
|     |                                             | 2.                                                    |                                           |                                                                           |                       |        |
| 3.  |                                             |                                                       |                                           |                                                                           |                       |        |

| Прилог бр.3 |                                                                                | Предметна програма од прв, втор и трет циклус на студии |                                                                                                                          |                         |   |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|---|
| 1.          | Наслов на наставниот предмет                                                   |                                                         | КЛИНИЧКА БИОХЕМИЈА                                                                                                       |                         |   |
| 2.          | Код                                                                            |                                                         | ХМ-70М                                                                                                                   |                         |   |
| 3.          | Студиска програма                                                              |                                                         | Хемија (аналитичка биохемија)                                                                                            |                         |   |
| 4.          | Организатор на студиската програма (единица, односно институт, катедра, оддел) |                                                         | Институт за медицинска и експериментална биохемија, Катедра по биохемија и клиничка биохемија, Медицински факултет, УКИМ |                         |   |
| 5.          | Степен (прв, втор, трет циклус)                                                |                                                         | Прв                                                                                                                      |                         |   |
| 6.          | Академска година / семестар                                                    |                                                         | IV/VII                                                                                                                   | 7. Број на ЕКТС кредити | 8 |
| 8.          | Наставник                                                                      |                                                         | Проф.д-р Јасна Богданска-одговорен наставник<br>Наставници од Медицински факултет                                        |                         |   |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                           |                                                                         |             |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 9.  | Предуслови за запишување на предметот                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                           |                                                                         | Биохемија I |
| 10. | Цели на предметната програма (компетенции):<br>Преку наставата и вежбите студентот треба да се запознае со биохемијата и пато-биохемијата на пооделни ткива и органи, правилното функционирање на човечкиот организам и на сите компоненти. Студентот ќе се запознае со лабораториските анализи кои се изведуваат во клиничките лаборатории при испитување на различни клинички состојби во организмот.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                           |                                                                         |             |
| 11. | Содржина на предметната програма:<br><b>Теоретска настава:</b><br>Вовед во клиничката лабораториска биохемија. Компјутеризација и автоматизација во медицински лаборатории; РОС тестови; Биохемија и патофизиологија на вода и електролити; ацидобазен статус; Физиолошка и патолошка биохемија на јаглехидрати; Физиолошка и патолошка биохемија на липиди и липопротеини; Физиолошка и патолошка биохемија на серумски протеини; Физиолошка и патолошка биохемија на непротеински азот; Биохемија на инфламација; Физиолошка и патолошка биохемија на нуклеински киселини; Метаболизам на пурини и пиримидини; Физиолошка и патолошка биохемија на хемопропротеини; Хематолошки испитувања; Физиолошка и патолошка биохемија на хормоните; Клиничко значење на витамини; Метаболизам на макро елементи и нивното клиничко значење; Биохемија на мускули; Биохемија на срцев мускул; Функција и биохемија на црниот дроб; Функција и биохемија на бубрег; Функција и биохемија на коски; Биохемија и дијагностика на малигни тумори; Биохемија и патофизиологија на цереброспинална течност; Слободни радикали и антиоксиданси.<br><b>Практична настава:</b><br>Организација на биохемиска лабораторија; Сува хемија; Лабораториски анализи за следење на вода и електролити; Лабораториски анализи за следење хомеостаза на водород и ацидобазна рамнотежа; Лабораториски анализи за дијагноза на diabetes mellitus; Лабораториски анализи за определување на липидниот статус; Методи за определување на серумските протеини; Лабораториски анализи за непротеински азот; Лабораториски анализи за следење на бубрежната активност; Лабораториски анализи за определување на електролити во серум; Лабораториски анализи при анемии и леукемии; Лабораториски анализи за определување на железо и макроеlementи; Лабораториски анализи за определување на хормони; Лабораториски анализи за следење на функцијата на мускулите; Лабораториски анализи за следење на функцијата на кардиоваскуларниот систем; Лабораториски анализи за следење на функцијата на коскениот ткиво; Лабораториски анализи за следење на туморски маркери; Лабораториски анализи на ликвор; Лабораториски анализи за следење на антиоксидансите. |                                                           |                                                                         |             |
| 12. | Методи на учење: предавања и лабораториски вежби                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                           |                                                                         |             |
| 13. | Вкупен расположив фонд на време                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                           | 240                                                                     |             |
| 14. | Распределба на расположивото време                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                           | 4+0+5 часа неделно (предавања 60 часови, лабораториски вежби 75 часови) |             |
| 15. | Форми на наставните активности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 15.1.                                                     | Предавања- теоретска настава                                            | 60 часови   |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 15.2.                                                     | Вежби (лабораториски), семинари, тимска работа                          | 75 часови   |
| 16. | Други форми на активности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 16.1.                                                     | Домашно учење                                                           | 105         |
| 17. | Начин на оценување                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                           | бодови                                                                  | мин-макс    |
|     | 17.1.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Тестови                                                   | Континуирани проверки                                                   | 45          |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Завршен испит                                             |                                                                         | 35          |
|     | 17.2.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Семинарска работа/ проект ( презентација: писмена и усна) |                                                                         | 1-5 бодови  |
|     | 17.3.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Активност и учество-бодови                                |                                                                         |             |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Теоретска настава-присуство                               |                                                                         | 1-5 бодови  |
|     | Практична настава присуство и активност                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                           | 1-10 бодови                                                             |             |
| 18. | Критериуми за оценување (бодови/ оценка)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                           | до 59 бода                                                              | 5 (пет) (F) |

|       |                                             |                                                                                                                   |                                                              |                                                 |        |
|-------|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|--------|
|       |                                             | од 60 до 68 бода                                                                                                  | 6 (шест) (E)                                                 |                                                 |        |
|       |                                             | од 69 до 76 бода                                                                                                  | 7 (седум) (D)                                                |                                                 |        |
|       |                                             | од 77 до 84 бода                                                                                                  | 8 (осум) (C)                                                 |                                                 |        |
|       |                                             | од 85 до 92 бода                                                                                                  | 9 (девет) (B)                                                |                                                 |        |
|       |                                             | од 93 до 100 бода                                                                                                 | 10 (десет) (A)                                               |                                                 |        |
| 19.   | Услов за потпис и полагање на завршен испит | Положен испит Биохемија I, изработени вежби и потпис од асистент, не повеќе од 2 оправдани отсуства од предавања. |                                                              |                                                 |        |
| 20.   | Јазик на кој се изведува наставата          | македонски                                                                                                        |                                                              |                                                 |        |
| 21.   | Метод на следење на квалитетот на наставата | завршна анкета                                                                                                    |                                                              |                                                 |        |
| 22.   | Литература                                  |                                                                                                                   |                                                              |                                                 |        |
| 22.1. | Задолжителна литература                     |                                                                                                                   |                                                              |                                                 |        |
|       | Ред.бр                                      | Автор                                                                                                             | Наслов                                                       | Издавач                                         | Година |
|       | 1.                                          | Walker, J.M., Rapley, R.                                                                                          | Medical Bio-methods Handbook                                 | Humana Press                                    | 2005   |
|       | 2.                                          | Gaw, A., Cowan, R.A., O'Reilly, D.S., Stewart, M.J., Shepherd, J.                                                 | Clinical Biochemistry 2 <sup>nd</sup> Ed                     | Churchill Livingstone                           | 1999   |
|       | 3.                                          | Штраус Божидар                                                                                                    | Штраусова медицинска биохемија                               | Медицинска наклада Загреб                       | 2009   |
| 22.2. | Дополнителна литература                     |                                                                                                                   |                                                              |                                                 |        |
|       | Ред.бр                                      | Автор                                                                                                             | Наслов                                                       | Издавач                                         | Година |
|       | 1.                                          | Цекова, С. и соработници                                                                                          | Биохемија                                                    | Медицински факултет, Скопје                     | 2006   |
|       | 2.                                          | Fry, M.                                                                                                           | Essential Biochemistry for Medicine                          | Wiley-Blackwell                                 | 2010   |
|       | 3.                                          | Нада Мајкиќ Сингх                                                                                                 | Медицинска биохемија                                         | Друштво медицинских биохемичара Србије, Београд | 2006   |
|       | 4.                                          | Група автори                                                                                                      | Клиничка биохемија за студентите по аналитичка биохемија     | Медицински факултет, Скопје                     | 2014   |
|       | 5.                                          | Група автори                                                                                                      | Практикум по биохемија за студентите по биоаналитичка хемија | Медицински факултет, Скопје                     | 2014   |

| Прилог бр.3 |                                              | Предметна програма од прв, втор и трет циклус на студии                                                                   |    |                      |   |
|-------------|----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----------------------|---|
| 1.          | Наслов на наставниот предмет                 | МЕТОДИ ЗА ОПРЕДЕЛУВАЊЕ НА МОЛЕКУЛСКИ СТРУКТУРИ                                                                            |    |                      |   |
| 2.          | Код                                          | ХЕМ-704                                                                                                                   |    |                      |   |
| 3.          | Студиска програма                            | Сите студиски програми на хемија                                                                                          |    |                      |   |
| 4.          | Организатор на студиската програма (единица) | Природно-математички факултет, Институт за хемија                                                                         |    |                      |   |
| 5.          | Степен (прв, втор, трет циклус)              | Прв                                                                                                                       |    |                      |   |
| 6.          | Академска година / семестар                  | IV/VII                                                                                                                    | 7. | Број на ЕКТС кредити | 4 |
| 8.          | Наставник                                    | Проф. д-р Виктор Стефов                                                                                                   |    |                      |   |
| 9.          | Предуслови за запишување на предметот        | Инструментални аналитички методи (положено); Структура на атоми и на молекули/Одбр. поглавја од физичка хемија (ислушано) |    |                      |   |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                       |                                                                                    |                        |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| 10. | Цели на предметната програма (компетенции):<br>Преку наставата и вежбите студентите треба да ги совладаат и особено да ги продлабочат знаењата по некои методи за определување на молекулски структури, како и да се оспособат да решаваат разновидни проблеми при анализата на инфрацрвени, рамански и НМР спектри.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                       |                                                                                    |                        |
| 11. | Содржина на предметната програма:<br>I. Вовед: спектроскопски методи за определување на молекулски структури; електромагнетен спектар; величини и единици.<br>II. Основи на молекулската спектроскопија: ротациони спектри; вибрациони спектри; вибрационо-ротациони спектри; Инфрацрвена спектроскопија (IR): вибрации на молекулите; класификација на фундаментални вибрации; концепт за групови фреквенции; видови групови фреквенции; фактори што влијаат на груповите фреквенции.<br>III. Карактеристични групови фреквенции: вибрации на CH <sub>3</sub> , CH <sub>2</sub> и CH групите; скелетни C–C вибрации; вибрации на C=O групи; вибрации на други X=Y (X, Y = C, O, N, S) групи; X–Y и сврзани со нив вибрации; преглед на карактеристични групови вибрации по спектрални подрачја.<br>IV. Нуклеарно магнетна резонанца (NMR): вовед; магнетски својства на јадрата; NMR спектар; фактори од кои зависи хемиското поместување; спин-спин спрегање; механизам на спин-спиновото взаимодействие; фактори од кои зависи големината на константата на екранирање; хемиска измена и облик на сигналите; <sup>13</sup> C спектри; спектар-структурни корелации во NMR спектроскопијата; комбинирани <sup>1</sup> H и <sup>13</sup> C спектри; 2D NMR.<br>V. Комбинирано користење на спектроскопските податоци: изнаоѓање на најпростата бруто формула; изнаоѓање на вистинската бруто формула; определување на степенот на незаситеност; синтеза на спектралните податоци; примери за комбинирана употреба на спектрални и други податоци. |                                                                                       |                                                                                    |                        |
| 12. | Методи на учење: Предавања, аудиториски и лабораториски вежби                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                       |                                                                                    |                        |
| 13. | Вкупен расположив фонд на време                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                       | 120                                                                                |                        |
| 14. | Распределба на расположивото време                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                       | 2+1+1 часа неделно (предавања 30 часа, нумерички и лабораториски вежби по 15 часа) |                        |
| 15. | Форми на наставните активности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 15.1.                                                                                 | Предавања- теоретска настава                                                       | 30 часови              |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 15.2.                                                                                 | Вежби (лабораториски, аудиториски), семинари, тимска работа                        | 30 часови              |
| 16. | Други форми на активности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 16.1.                                                                                 | Проектни задачи                                                                    |                        |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 16.2.                                                                                 | Самостојни задачи                                                                  | 20 часови              |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 16.3.                                                                                 | Домашно учење                                                                      | 40 часови              |
| 17. | Начин на оценување                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                       |                                                                                    |                        |
|     | 17.1.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Тестови<br>- два колоквиуми од материјалот од предавања<br>- вежби и практична работа |                                                                                    | 60 бодови<br>25 бодови |
|     | 17.2.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Семинарска работа/ проект (презентација: писмена и усна)                              |                                                                                    | 10 бодови              |
|     | 17.3.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Активност и учество                                                                   |                                                                                    | 5 бодови               |
| 18. | Критериуми за оценување (бодови/ оценка)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | до 50 бода                                                                            |                                                                                    | 5 (пет) (F)            |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | од 51 до 60 бода                                                                      |                                                                                    | 6 (шест) (E)           |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | од 61 до 70 бода                                                                      |                                                                                    | 7 (седум) (D)          |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | од 71 до 80 бода                                                                      |                                                                                    | 8 (осум) (C)           |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | од 81 до 90 бода                                                                      |                                                                                    | 9 (девет) (B)          |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | од 91 до 100 бода                                                                     |                                                                                    | 10 (десет) (A)         |

|     |                                             |                         |                                           |                                                                     |                                  |        |
|-----|---------------------------------------------|-------------------------|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|----------------------------------|--------|
| 19. | Услов за потпис и полагање на завршен испит |                         | присуство на предавања и изработени вежби |                                                                     |                                  |        |
| 20. | Јазик на кој се изведува наставата          |                         | Македонски                                |                                                                     |                                  |        |
| 21. | Метод на следење на квалитетот на наставата |                         | Анкети, прашалници                        |                                                                     |                                  |        |
| 22. | Литература                                  |                         |                                           |                                                                     |                                  |        |
|     | 22.1.                                       | Задолжителна литература |                                           |                                                                     |                                  |        |
|     |                                             | Ред. број               | Автор                                     | Наслов                                                              | Издавач                          | Година |
|     |                                             | 1.                      | Б. Шоптрајанов                            | Методи за определување на молекулски структури                      | интерна скрипта                  |        |
|     |                                             | 2.                      | D.L. Pavia, G.M. Lapman, G.S. Kriz        | Introduction to spectroscopy                                        | BROOKS/ COLE, CENGAGEGE learning | 2009   |
|     |                                             | 3.                      | D. Whittaker                              | Interpreting organic spectra                                        | The Royal Society of Chemistry   | 2000   |
|     | 22.2.                                       | Дополнителна литература |                                           |                                                                     |                                  |        |
|     |                                             | Ред. број               | Автор                                     | Наслов                                                              | Издавач                          | Година |
|     |                                             | 1.                      | R.H Shapiro                               | Spectral exercises in structural determination of organic compounds | Holt, Rinehart and Winston, Inc. |        |
|     |                                             | 2.                      |                                           |                                                                     |                                  |        |
| 3.  |                                             |                         |                                           |                                                                     |                                  |        |

| Прилог бр. 3 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Предметна програма од прв, втор и трет циклус на студии |    |                      |   |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|----|----------------------|---|
| 1.           | Наслов на наставниот предмет                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | ОСНОВИ НА МОЛЕКУЛАРНАТА БИОЛОГИЈА                       |    |                      |   |
| 2.           | Код                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | ХМ-70Б                                                  |    |                      |   |
| 3.           | Студиска програма                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Хемија (аналитичка биохемија)                           |    |                      |   |
| 4.           | Организатор на студиската програма (единица, односно институт, катедра, оддел)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | ПМФ – Институт за хемија                                |    |                      |   |
| 5.           | Степен (прв, втор, трет циклус)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Прв циклус                                              |    |                      |   |
| 6.           | Академска година/семестар                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | IV/VII                                                  | 7. | Број на ЕКТС кредити | 6 |
| 8.           | Наставник                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Проф. д-р Сашо Панов                                    |    |                      |   |
| 9.           | Предуслови за запишување на предметот                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Положена Биохемија I                                    |    |                      |   |
| 10.          | Цели на предметната програма (компетенции):<br>Студентите треба да се стекнат со основни и проширени знаења за молекуларната биологија, за структурата и функцијата на биомакромолекулите (DNA, RNA и протеините) и основните процеси: репликација, транскрипција и транслација.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                         |    |                      |   |
| 11.          | Содржина на предметната програма:<br>Вовед - основни концепти и историски осврт. Дефиниција на молекуларната биологија. Кус историски осврт. Централна догма на молекуларната биологија. DNA молекулите како носители на генетските информации; експериментот на Евери; експериментот на Хиршеј и Чејс. Основни карактеристики на наследниот материјал; структура на DNA; Вотсон-Криков модел за структурата на DNA молекулот; структурна организација на DNA молекулот во хромозомите; суперспирализирана структура на циркуларните DNA молекули; нуклеозомална организација на DNA кај екариотите. Репликација на DNA; експериментот на Мезелсон и Стал; DNA полимерази; иницира- |                                                         |    |                      |   |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                |                |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|----------------|
|     | ње на репликацијата; репликациска вилушка; елонгација; реплизом - молекуларна машина за DNA репликација; специфики на DNA репликацијата кај еукариотите; репликациски проблем со теломерните краеве; терминирање на DNA репликацијата. Транскрипција - синтеза на PNA по урнек на DNA. Структура и функција на RNA молекулите. Транскрипција кај прокариотите; иницијација на транскрипцијата, елонгација на транскрипцијата и терминацијата на транскрипцијата кај <i>E. coli</i> . Транскрипција кај еукариотите. Посттранскрипциски модификации; процесирање на 5' и 3' краевите на примарниот транскрипт од протеин-кодирачките гени. RNA сплајсинг - прекројување на примарниот RNA транскрипт; алтернативен сплајсинг. Транслација - синтеза на протеини. Генетски код. Транспортна RNA; поврзување на аминокиселините со tRNA. Рибозомите како транслациска машинерија. Процес на транслација; иницијација, елонгација и терминација на транслацијата. Протеини - номенклатура, големина на протеинските молекули. Нивоа на протеинската структура - примарна, секундарна, терциерна и кватернарна структура. Структурна класификација на протеините. Примери на глобуларни, фибриларни и мембрански протеини. Регулација на транслацијата; посттранслациски случувања. Посттранслациска модификација на протеините. |                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                |                |
| 12. | Методи на учење: теоретска настава и лабораториски вежби                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                |                |
| 13. | Вкупен расположив фонд на време                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                         | 120 часови                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                |                |
| 14. | Распределба на расположивото време                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                         | 4+0+3 часови неделно (предавања, вежби, самостојна работа, проектни задачи, учење дома)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                |                |
| 15. | Форми на наставните активности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                         | 15.1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Предавања-теоретска настава                    | 60 часови      |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                         | 15.2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Вежби (лабораториски), семинари, тимска работа | 45 часови      |
| 16. | Други форми на активности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                         | 16.1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Проектни задачи                                | 15 часови      |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                         | 16.2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Самостојни задачи                              | часови         |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                         | 16.3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Домашно учење                                  | часови         |
| 17. | Начин на оценување                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                |                |
|     | 17.1.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Тестови                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | минимум 40 и максимум 80 бодови                |                |
|     | 17.2.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Семинарска работа/проект (презентација: писмена и усна) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                |                |
|     | 17.3.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Активност и учество                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                |                |
| 18. | Критериуми за оценување (бодови/оценка)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                         | до 56,00 бода                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                | 5 (пет) (F)    |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                         | од 56,00 до 65,99 бода                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                | 6 (шест) (E)   |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                         | од 66,00 до 75,99 бода                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                | 7 (седум) (D)  |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                         | од 76,00 до 84,99 бода                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                | 8 (осум) (C)   |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                         | од 85,00 до 92,99 бода                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                | 9 (девет) (B)  |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                         | од 93,00 до 100 бода                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                | 10 (десет) (A) |
| 19. | Услови за потпис и полагање на завршен испит                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                         | Услов за потпис е редовно следење на практичната настава (изостаноци на максимум 2 вежби). За положување на испитот/освојување на кредитите, неопходно е да се освојат минимум 56 бода. Испитот не може да се положи доколку не се освои минимумот бодови и од практичниот дел и минимумот бодови од секој од колоквиумите за теоретскиот дел, поединечно. Бодовите од редовност и од активност на предавања не се задолжителни, но учествуваат во пресметувањето. |                                                |                |
| 20. | Јазик на кој се изведува наставата                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                         | Македонски                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                |                |
| 21. | Метод на следење на квалитетот на наставата                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                         | Анкетна евалуација                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                |                |
| 22. | Литература                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                |                |
|     | Задолжителна литература                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                |                |
|     | 22.1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Ред.број                                                | Автор                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Наслов                                         | Издавач        |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 1.                                                      | Сашо Панов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Основи на молекуларната                        | УКИМ           |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                | Година         |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                | 2014           |

|  |      |                         |                                                             |                                            |                   |
|--|------|-------------------------|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------|
|  |      |                         | биологија и молекуларната генетика                          |                                            |                   |
|  |      | 2.                      |                                                             |                                            |                   |
|  | 22.2 | Дополнителна литература |                                                             |                                            |                   |
|  |      | Ред.број                | Автор                                                       | Наслов                                     | Издавач           |
|  |      | 1.                      | Alberts B, Johnson A, Lewis J, Raff M, Roberts K, Walter P. | Molecular Biology of the Cell. 5th edition | Garland Science   |
|  |      | 2.                      | Watson JD, Baker TA, Bell SP, Gann A, Levine M, Losick R.   | Molecular Biology of the Gene. 6th edition | Benjamin Cummings |

| Прилог бр. 3 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Предметна програма од прв, втор и трет циклус на студии             |    |                      |   |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|----|----------------------|---|
| 1.           | Наслов на наставниот предмет                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | УПРАВУВАЊЕ СО КВАЛИТЕТ ВО ХЕМИСКА ЛАБОРАТОРИЈА                      |    |                      |   |
| 2.           | Код                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | ХМ-719                                                              |    |                      |   |
| 3.           | Студиска програма                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Сите студиски програми на хемија                                    |    |                      |   |
| 4.           | Организатор на студиската програма (единица, односно институт, катедра, оддел)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Природно-математички факултет, Институт за хемија                   |    |                      |   |
| 5.           | Степен (прв, втор, трет циклус)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | прв                                                                 |    |                      |   |
| 6.           | Академска година/семестар                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | IV/VII                                                              | 7. | Број на ЕКТС кредити | 4 |
| 8.           | Наставник                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | вон. проф. д-р Горан Стојковиќ                                      |    |                      |   |
| 9.           | Предуслови за запишување на предметот                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Примена на компјутери во хемијата, Инструментални аналитички методи |    |                      |   |
| 10.          | Цели на предметната програма (компетенции):<br>Овој курс го запознава студентот со управување во квалитет во хемиска лабораторија за тестирање. Студентот ќе научи за основите на добра лабораториска пракса, следливост во метрологија, воведување и валидација на аналитички методи, контрола на квалитетот во хемиски лаборатории за тестирање преку употреба на повеќе алатки (употреба на контролен примерок, Shewart-ов дијаграм). Знаењата стекнати во овој предмет му овозможуваат на студентот да ја разбере филозофијата на добро управување со квалитетот кое води кон акредитацијата на лабораторија за тестирање.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                     |    |                      |   |
| 11.          | Содржина на предметната програма:<br><b>Предавања:</b><br>1. Општи принципи на добра лабораториска пракса (GLP).<br>2. Квалитет во аналитичка хемиска лабораторија (или хемиска лабораторија за тестирање) – обезбедување, контрола и систем за квалитет.<br>3. Аналитички процес – метод (цели, барања и поделба, разработка на нов аналитички метод).<br>4. Статистика за контрола на квалитетот во аналитичка хемиска лабораторија.<br>5. Алатки за контрола на квалитетот во лабораторијата. Контролни дијаграми.<br>6. Следливост во метрологијата. Референтни материјали и стандарди. Сертифицирани референтни материјали.<br>7. Следливост и калибрација. Калибрација/верификација на аналитичка опрема и волуметриски прибор. Правилно ракување со аналитичка вага.<br>8. Валидација на аналитички методи. Основни принципи. Параметри за валидација на методите. Видови на валидација. Ориентациони и конфирмациони методи.<br>9. Мерната неодреденост. Причини, типови и проценка на мерна неодреденост.<br><b>Вежби:</b><br>– (со користење на Excel) - определување на статистички параметри: линеарност, резидуална анализа, лимит на детекција, лимит на квантификација, точност (метод на стандарден додаток), прецизност, одредување на содржината на аналитот преку калибрациона права, t-тест, F-тест, |                                                                     |    |                      |   |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                |                                                   |                                                            |                                                         |        |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|--------|
|     | конструирање на Shewart-ов дијаграм, проценка на стандардна мерна неодреденост, мерна неодреденост од тип А и Б, вкупна и проширена мерна неодреденост.<br>– лабораториски - одредување на отстапувања во мерниот опсег на вагата, калибрација и верификација на аналитичка вага која е во употреба, калибрација на одмерна колби, мензури, пипетори со фиксен и варијабилен волумен. |                                                                |                                                   |                                                            |                                                         |        |
| 12. | Методи на учење: предавања, вежби                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                |                                                   |                                                            |                                                         |        |
| 13. | Вкупен расположив фонд на време                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 120                                                            |                                                   |                                                            |                                                         |        |
| 14. | Распределба на расположивото време                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2+0+2 (предавања 2 часа, лабораториски вежби 2 часа неделно)   |                                                   |                                                            |                                                         |        |
| 15. | Форми на наставните активности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 15.1                                                           | Предавања-теориска настава                        | часови                                                     | 30                                                      |        |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 15.2                                                           | Вежби (лабораториски, нумерички-Excel)            | часови                                                     | 30                                                      |        |
| 16. | Други форми на активности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 16.1                                                           | Проектни задачи                                   | часови                                                     | 0                                                       |        |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 16.2                                                           | Самостојни задачи                                 | часови                                                     | 0                                                       |        |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 16.3                                                           | Домашно учење                                     | часови                                                     | 60                                                      |        |
| 17. | Начин на оценување                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                |                                                   |                                                            |                                                         |        |
|     | 17.1.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Тестови (2 парц. испити + испит – задачи во Excel = 2x35 + 10) |                                                   |                                                            | бодови 80                                               |        |
|     | 17.2.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Семинарска работа/проект (презентација: писмена и усна)        |                                                   |                                                            |                                                         |        |
|     | 17.3.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Активност, учество, редовност                                  |                                                   |                                                            | бодови 20                                               |        |
| 18. | Критериуми за оценување (бодови/оценка)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                | до 50 бода                                        | 5 (пет)                                                    | (F)                                                     |        |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                | од 51 до 60 бода                                  | 6 (шест)                                                   | (E)                                                     |        |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                | од 61 до 70 бода                                  | 7 (седум)                                                  | (D)                                                     |        |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                | од 71 до 80 бода                                  | 8 (осум)                                                   | (C)                                                     |        |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                | од 81 до 90 бода                                  | 9 (девет)                                                  | (B)                                                     |        |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                | од 91 до 100 бода                                 | 10 (десет)                                                 | (A)                                                     |        |
| 19. | Услови за потпис и полагање на завршен испит                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                | Присуство на предавања и вежби                    |                                                            |                                                         |        |
| 20. | Јазик на кој се изведува наставата                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                | македонски                                        |                                                            |                                                         |        |
| 21. | Метод на следење на квалитетот на наставата                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                | анонимна анкета, разговор со студентите           |                                                            |                                                         |        |
| 22. | Литература                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                |                                                   |                                                            |                                                         |        |
|     | Задолжителна литература                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                |                                                   |                                                            |                                                         |        |
|     | 22.1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Ред.број                                                       | Автор                                             | Наслов                                                     | Издавач                                                 | Година |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 1.                                                             | Горан Стојковиќ, Елизабета Димитри-еска-Стојковиќ | Интерна скрипта                                            |                                                         | 2015   |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2.                                                             |                                                   |                                                            |                                                         |        |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 3.                                                             |                                                   |                                                            |                                                         |        |
|     | 22.2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Дополнителна литература                                        |                                                   |                                                            |                                                         |        |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Ред.број                                                       | Автор                                             | Наслов                                                     | Издавач                                                 | Година |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 1.                                                             | Werner Funk, Vera Dammann, Gerhild Donnevert      | Quality Assurance in Analytical Chemistry                  | WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim, Germany     | 2007.  |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2.                                                             | D. Brynn Hibbert                                  | Quality assurance for the analytical chemistry laboratory, | Oxford University Press, Inc., New York, New York, USA, | 2007   |
| 3.  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                |                                                   |                                                            |                                                         |        |

|             |                              |                                                         |  |
|-------------|------------------------------|---------------------------------------------------------|--|
| Прилог бр.3 |                              | Предметна програма од прв, втор и трет циклус на студии |  |
| 1.          | Наслов на наставниот предмет | ХЕМИЈА НА ПРИРОДНИ ПРОИЗВОДИ                            |  |
| 2.          | Код                          | ХМ-823                                                  |  |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                 |                                                                                                         |                      |           |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------|
| 3.  | Студиска програма                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Сите студиски програми на хемија                                                |                                                                                                         |                      |           |
| 4.  | Организатор на студиската програма (единица, односно институт, катедра, оддел)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Институт за Хемија-ПМФ                                                          |                                                                                                         |                      |           |
| 5.  | Степен (прв, втор, трет циклус)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | прв                                                                             |                                                                                                         |                      |           |
| 6.  | Академска година / семестар                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | IV/VIII                                                                         | 7.                                                                                                      | Број на ЕКТС кредити | 8         |
| 8.  | Наставник                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Доц. д-р Наташа Ристовска<br>Проф. д-р Јане Богданов<br>Проф. д-р Емил Поповски |                                                                                                         |                      |           |
| 9.  | Предуслови за запишување на предметот                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Органска хемија I и II                                                          |                                                                                                         |                      |           |
| 10. | Цели на предметната програма (компетенции):<br>Целта на овој предмет е на студентот да му се даде концизен преглед во полето на изучување на природните производи со цел да го зајакне знаењето во биолошките и биохемиските науки. Пред се, студентот треба да знае да ги идентификува природните производи, нивното биосинтетско потекло, примена и значење. Потенцирани се сличностите и паралелите помеѓу органските и биохемиските реакции и механизми и клучните интермедиери во биосинтезата на секундарните метаболити. Класификацијата на природните производи, нивните физичко хемиски својства и изолација е централната тема на овој предмет. Студентот ќе биде воведен во експериментални техники на изолација и карактеризација (класична и инструментална) на некои природни производи.                                                                                                                                                             |                                                                                 |                                                                                                         |                      |           |
| 11. | Содржина на предметната програма:<br><i>-Вовед во хемијата на природните производи.</i> Примарни и секундарни метаболити. Потекло, улога и својства на природните производи.<br><i>-Класификација на секундарни метаболити.</i> Определување на конституција на јаглероден скелет кај природните производи.<br><i>-Преглед на клучни интермедиери во биосинтезата на природните производи:</i> ацетил коензим А, шикимска киселина, мевалонска киселина, деоксисилулоза-5-фосфат и аминокиселини како прекурсори на пептиди, некои алкалоиди и пеницилини.<br><i>-Биосинтеза на природни производи.</i><br><i>-Преглед на различни класи природни производи:</i> поликетиди и масни киселини, лигнини, ацетогенини, макролиди, простагландини, терпени и стероиди, фенилпропаноиди, алкалоиди и антибиотици.<br><i>-Изолатија и физичко- хемиски својства на природни производи.</i><br><i>-Стереохемија на природни производи и нивно структурно определување</i> |                                                                                 |                                                                                                         |                      |           |
| 12. | Методи на учење: предавања, лабораториски вежби                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                 |                                                                                                         |                      |           |
| 13. | Вкупен расположив фонд на време                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                 | 240                                                                                                     |                      |           |
| 14. | Распределба на расположивото време                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                 | 3+1+4 часови неделно (предавања 45часови + аудиториски вежби 15 часови + лабораториски вежби 60 часови) |                      |           |
| 15. | Форми на наставните активности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 15.1.                                                                           | Предавања- теоретска настава                                                                            | 45 часови            |           |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 15.2.                                                                           | Вежби (лабораториски, аудиториски), семинари, тимска работа                                             | 75 часови            |           |
| 16. | Други форми на активности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 16.1.                                                                           | Проектни задачи                                                                                         | 20 часови            |           |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 16.2.                                                                           | Самостојни задачи                                                                                       | 20 часови            |           |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 16.3.                                                                           | Домашно учење                                                                                           | 80 часови            |           |
| 17. | Начин на оценување                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                 |                                                                                                         |                      |           |
|     | 17.1.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Тестови (колоквиуми и/или писмен испит/усно испрашување)                        |                                                                                                         |                      | 70 бодови |
|     | 17.2.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Семинарска работа/ проект ( презентација: писм./ усна)                          |                                                                                                         |                      | 10 бодови |
|     | 17.3.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Активност, учество, резултати од вежби                                          |                                                                                                         |                      | 20 бодови |

|     |                                             |                                           |                                                                        |                                                                                               |  |                                              |        |
|-----|---------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--|----------------------------------------------|--------|
| 18. | Критериуми за оценување (бодови/оценка)     | до 50 бода                                |                                                                        | 5 (пет) (F)                                                                                   |  |                                              |        |
|     |                                             | од 51 до 60 бода                          |                                                                        | 6 (шест) (E)                                                                                  |  |                                              |        |
|     |                                             | од 61 до 70 бода                          |                                                                        | 7 (седум) (D)                                                                                 |  |                                              |        |
|     |                                             | од 71 до 80 бода                          |                                                                        | 8 (осум) (C)                                                                                  |  |                                              |        |
|     |                                             | од 81 до 90 бода                          |                                                                        | 9 (девет) (B)                                                                                 |  |                                              |        |
|     |                                             | од 91 до 100 бода                         |                                                                        | 10 (десет) (A)                                                                                |  |                                              |        |
| 19. | Услов за потпис и полагање на завршен испит | Присуство на предавања и изработени вежби |                                                                        |                                                                                               |  |                                              |        |
| 20. | Јазик на кој се изведува наставата          | Македонски                                |                                                                        |                                                                                               |  |                                              |        |
| 21. | Метод на следење на квалитетот на наставата | анонимна анкета, разговор со студентите   |                                                                        |                                                                                               |  |                                              |        |
| 22. | Литература                                  |                                           |                                                                        |                                                                                               |  |                                              |        |
|     | 22.1.                                       | Задолжителна литература                   |                                                                        |                                                                                               |  |                                              |        |
|     |                                             | Ред. број                                 | Автор                                                                  | Наслов                                                                                        |  | Издавач                                      | Година |
|     |                                             | 1.                                        | John McMurry (превод од англиски Богданов Ј., Богданов Б.)             | Органска хемија                                                                               |  | Просветно дело                               | 2009   |
|     |                                             | 2.                                        | Bell, C.E.; Taber, D.F.; Clark, A.K. (превод Богданов Ј., Богданов Б.) | Практикум по органска хемија со квалитативна анализа, експерименти со стандардна и микроскала |  |                                              | 2006   |
|     |                                             | 3.                                        | Јане Богданов, Наташа Ристовска                                        | Природни производи (интерна скрипта од предавања)                                             |  |                                              | 2015   |
|     | 22.2.                                       | Дополнителна литература                   |                                                                        |                                                                                               |  |                                              |        |
|     |                                             | Ред. број                                 | Автор                                                                  | Наслов                                                                                        |  | Издавач                                      | Година |
|     |                                             | 1.                                        | S. V. Bhat, B. A. Nagasapagi, M. Sivakumar                             | Chemistry of Natural Products                                                                 |  | Narosa, India                                | 2005   |
|     |                                             | 2.                                        | Steven P. Stanforth                                                    | Natural Product Chemistry at a Glance                                                         |  | Wiley-Blackwell; 1 <sup>st</sup> ed. Oxford, | 2006   |
|     |                                             | 3.                                        | Paul M. Dewick                                                         | Medicinal Natural Products: A Biosynthetic Approach                                           |  | John Wiley&Sons                              | 2009   |
|     |                                             | 4.                                        | Нови ревијални трудови од областа на хемија на природни продукти       |                                                                                               |  |                                              |        |

| Прилог бр. 3 |                                                               | Предметна програма од прв, втор и трет циклус на студии |    |                      |   |
|--------------|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|----|----------------------|---|
| 1.           | Наслов на наставниот предмет                                  | НАНОХЕМИЈА И НАНОТЕХНОЛОГИЈА                            |    |                      |   |
| 2.           | Код                                                           | ХЕМ-801                                                 |    |                      |   |
| 3.           | Студиска програма                                             | Сите студиски програми на хемија                        |    |                      |   |
| 4.           | Организатор на студиската програма (институт, катедра, оддел) | Институт за хемија                                      |    |                      |   |
| 5.           | Степен (прв, втор, трет циклус)                               | Прв                                                     |    |                      |   |
| 6.           | Академска година / семестар                                   | IV/VIII                                                 | 7. | Број на ЕКТС кредити | 4 |
| 8.           | Наставник                                                     | Проф. д-р Билјана Пејова                                |    |                      |   |
| 9.           | Предуслови за запишување на предметот                         | Општа хемија<br>Неорганска хемија                       |    |                      |   |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                        |                                                                           |           |               |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-----------|---------------|
| 10. | Цели на предметната програма (компетенции): Студентот да се здобие со знаења од областа на нанохемијата и нанотехнологијата со фокус на концептите поврзани со големината на системите и скалата, несекојдневните својства на наноскала, како и практичните аспекти на изучуваните феномени.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                        |                                                                           |           |               |
| 11. | <p>Содржина на предметната програма:</p> <p><b>1. Вовед во концептите на нанохемијата:</b> нанонаука, нанотерминологија, визионери на наноразмислувањето, нанохемија, наноматеријали, наноскала, површина на наночестички, нанотехнологија, класификација на наноструктури, наноархитектура</p> <p><b>2. Уникатни (единствени) својства на наноскала:</b> својства на супстанците, што е различно на нано-скала, зошто и како се менуваат својствата на наноскала, квантни ефекти</p> <p><b>3. Електронски својства на атомите и цврстите фази:</b> изолиран атом, сврзување меѓу атомите, од изолиран атом до цврста фаза, модел на слободен електрон, енергетски зони, кристални цврсти фази, периодичност на кристална решетка, електронска спроводливост, ефекти на наноскалата: промени на вкупната енергија на системот, промени на кристалната структура, влијание на нанодимензиите врз својствата (структурни, термички, хемиски, механички, магнетни, оптички, електрични, биолошки системи)</p> <p><b>4. Техники за карактеризација на наноструктури:</b> хронологија на нанокарактеризацијата, класификација на техниките за карактеризација според различни критериуми, „гледање“ на нано-скала, микроскопски техники: електронска микроскопија (SEM, TEM, STEM, EDX, AES), микроскопија со скенирачка сонда (STM, AFM)), дифракциони техники за карактеризација на: масивни примероци (XRD, ND) и површини (SAXS, WAXS, RHEED, LEED), спектроскопски техники (фотонска спектроскопија, радиофреквентна спектроскопија, електронска спектроскопија), техники за анализа на површини (XPS), техники за карактеризација на својствата (механички, електрични, магнетни, термички).</p> <p><b>5. Добивање на наноструктури:</b> одгоре-надолу пристап, оддолу-нагоре пристап (методи на депозиција од парна фаза - PVD и CVD, методи на депозиција во присуство на плазма – магнетронско распрашување, техники темелени на епитаксија – LPE, VPE, MBE, хемиски синтези во течна фаза, колоидни методи, сол-гел методи, електродепозиција, хемиски синтези во цврста фаза), методи за добивање со помош на скелетни структури, подредување на наносистеми(само-склопување и само-организирање , само-подредување во природата)</p> <p><b>6. Само-подредени наноструктури:</b> контрола на наноархитектурата, пинципи на само-подредувањето, еднодимензионална контрола (јаглеродни наноцевки и неоргански наножици), дводимензионална контрола (квантни јами и цврсти суперрешетки), тродимензионална контрола</p> <p><b>7. Бионанотехнологија:</b> нови алатки за изучување на биолошките системи, биомиметична нанотехнологија (DNK како градбена единка во бионанотехнологијата, молекуларни мотори, вештачка фотосинтеза, бионанокмозити)</p> <p><b>8. Примена на нанохемијата и предизвици</b></p> |                                                        |                                                                           |           |               |
| 12. | Методи на учење: Предавање, аудиториски вежби и лабораториски вежби                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                        |                                                                           |           |               |
| 13. | Вкупен расположив фонд на време                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                        | 120                                                                       |           |               |
| 14. | Распределба на расположивото време                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                        | 3+0+2 часови неделно (предавања 45 часови, лабораториски вежби 30 часови) |           |               |
| 15. | Форми на наставните активности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 15.1.                                                  | Предавања-теоретска настава                                               | 45 часови |               |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 15.2.                                                  | Вежби (лабораториски, аудиториски), семинари, тимска работа               | 30 часови |               |
| 16. | Други форми на активности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 16.1.                                                  | Проектни задачи                                                           | 0 часови  |               |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 16.2.                                                  | Самостојни задачи                                                         | 15 часови |               |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 16.3.                                                  | Домашно учење                                                             | 30 часови |               |
| 17. | Начин на оценување                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                        |                                                                           |           |               |
|     | 17.1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Тестови                                                |                                                                           |           | 90 бодови     |
|     | 17.2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Семинарска работа/ проект ( презентација: писм./ усна) |                                                                           |           | 0 бодови      |
|     | 17.3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Активност, учество, резултати од вежби                 |                                                                           |           | 10 бодови     |
| 18. | Критериуми за оценување (бодови/ оценка)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                        | до 50 бода                                                                |           | 5 (пет) (F)   |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                        | од 51 до 60 бода                                                          |           | 6 (шест) (E)  |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                        | од 61 до 70 бода                                                          |           | 7 (седум) (D) |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                        | од 71 до 80 бода                                                          |           | 8 (осум) (C)  |

|     |                                             |                         |                                           |                                                  |                                           |        |
|-----|---------------------------------------------|-------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------|--------|
|     |                                             | од 81 до 90 бода        | 9 (девет) (B)                             |                                                  |                                           |        |
|     |                                             | од 91 до 100 бода       | 10 (десет) (A)                            |                                                  |                                           |        |
| 19. | Услов за потпис и полагање на завршен испит |                         | Присуство на предавања и изработени вежби |                                                  |                                           |        |
| 20. | Јазик на кој се изведува наставата          |                         | македонски, англиски                      |                                                  |                                           |        |
| 21. | Метод на следење на квалитетот на наставата |                         | анонимна анкета, разговор со студентите   |                                                  |                                           |        |
| 22. | Литература                                  |                         |                                           |                                                  |                                           |        |
|     | 22.1                                        | Задолжителна литература |                                           |                                                  |                                           |        |
|     |                                             |                         | Автор                                     | Наслов                                           | Издавач                                   | Година |
|     |                                             | 1.                      | L. Cademartiri, G. A. Ozin                | Concepts of nanochemistry                        | Wiley-VCH, Weinhrim                       | 2009   |
|     |                                             | 2.                      | D. Vollath                                | Nanomaterials                                    | Wiley-VCH, Weinhrim                       | 2008   |
|     |                                             | 3.                      | M. Di Ventra, S. Evoy, J. R. Heflin       | Introduction to nanoscale science and technology | Springer Science&Business Media, New York | 2004   |
|     |                                             | 4.                      | R. Kelsall, I. Hamley, M. Geoghegan       | Nanoscale: science and technology                | John Wiley&Sons, Chichester               | 2005   |
|     | 22.2                                        | Дополнителна литература |                                           |                                                  |                                           |        |
|     |                                             |                         | Автор                                     | Наслов                                           | Издавач                                   | Година |
|     |                                             |                         |                                           |                                                  |                                           |        |
|     |                                             |                         |                                           |                                                  |                                           |        |

| Прилог бр. 3 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Предметна програма од прв, втор и трет циклус на студии |    |                      |   |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|----|----------------------|---|
| 1.           | Наслов на наставниот предмет                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | БИОХЕМИЈА III                                           |    |                      |   |
| 2.           | Код                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | ХМ-71Б                                                  |    |                      |   |
| 3.           | Студиска програма                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Хемија (аналитичка биохемија)                           |    |                      |   |
| 4.           | Организатор на студиската програма (единица, односно институт, катедра, оддел)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | ПМФ – Институт за хемија                                |    |                      |   |
| 5.           | Степен (прв, втор, трет циклус)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Прв циклус                                              |    |                      |   |
| 6.           | Академска година/семестар                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | IV/VIII                                                 | 7. | Број на ЕКТС кредити | 6 |
| 8.           | Наставник                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Проф. д-р Сашо Панов                                    |    |                      |   |
| 9.           | Предуслови за запишување на предметот                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Ислушан предметот Основи на молекуларната биологија     |    |                      |   |
| 10.          | Цели на предметната програма (компетенции):<br>Студентите треба да се стекнат со основни и проширени знаења за молекуларната генетика, за молекуларните основи на наследувањето, мутациите и нивната репарација, структурата и организацијата гените и геномите, како и на прокариотската и еукариотската регулација на генската експресија. Покрај тоа, потребно е да се запознаат со основите на рекомбинантната DNA технологија, односно, генетскиот инженеринг.                                                                                                                                                      |                                                         |    |                      |   |
| 11.          | Содржина на предметната програма:<br>Регулација на генската експресија. Регулација на генската експресија кај прокариотите - промотори и концепт на оперони. Контрола на транскрипцијата на ниво оператор-репресор: <i>lac</i> оперон. DNA-врзувачки регулаторни протеини; координирање на експресијата на гените; други механизми за регулација на транскрипцијата. Посттранскрипциска регулација на генската експресија кај еукариотите; транслациска и посттранслациска регулација. Основи на класичната (трансмисијска) генетика. Прв и втор Менделов закон на наследувањето. Молекуларни аспекти на доминантноста и |                                                         |    |                      |   |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                             |                                                            |                                 |        |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|---------------------------------|--------|
|     | рецесивноста. Отстапувања од Менделовите закони и други форми на наследување. Наследување врзано со половите хромозоми. DNA рекомбинација и мапирање на гените. Молекуларни аспекти на генските мутации. Биолошка репарација на DNA мутациите. Еволутивно значење на мутациите. Геномика; прокаритски геноми; еукариотскиот геном и негова експресија; репетитивни секвенци во еукариотскиот геном; структура на протеин-кодирачките гени; еукариотски генски фамилии; хуман геном. Генетика на бактериите и нивните вируси. Транскриптомика, интерактомика и регулатомика. Основни концепти на рекомбинантната DNA технологија. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                             |                                                            |                                 |        |
| 12. | Методи на учење: теоретска настава и лабораториски вежби                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                             |                                                            |                                 |        |
| 13. | Вкупен расположив фонд на време                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 180 часови                                                  |                                                            |                                 |        |
| 14. | Распределба на расположивото време                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 3+0+3 часови неделно                                        |                                                            |                                 |        |
| 15. | Форми на наставните активности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 15.1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Предавања-теоретска настава                                 | 45 часови                                                  |                                 |        |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 15.2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Вежби (лабораториски), семинари, тимска работа              | 45 часови                                                  |                                 |        |
| 16. | Други форми на активности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 16.1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Проектни задачи                                             | 15 часови                                                  |                                 |        |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 16.2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Самостојни задачи                                           | 15 часови                                                  |                                 |        |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 16.3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Домашно учење                                               | 60 часови                                                  |                                 |        |
| 17. | Начин на оценување: Преку задолжителни 2 колоквиума од теоретскиот дел или со полагање на завршен испит, практичен испит (со можност за полагање преку два колоквиума или на цел практичен испит, како и со редовноста и со активноста на предавањата.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                             |                                                            |                                 |        |
|     | 17.1.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Тестови                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                             |                                                            | минимум 40 и максимум 80 бодови |        |
|     | 17.2.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Семинарска работа/проект (презентација: писмена и усна)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                             |                                                            |                                 |        |
|     | 17.3.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Активност и учество                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                             |                                                            |                                 |        |
| 18. | Критериуми за оценување (бодови/оценка)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | до 56,00 бода                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                             | 5 (пет)                                                    | (F)                             |        |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | од 56,00 до 65,99 бода                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                             | 6 (шест)                                                   | (E)                             |        |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | од 66,00 до 75,99 бода                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                             | 7 (седум)                                                  | (D)                             |        |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | од 76,00 до 84,99 бода                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                             | 8 (осум)                                                   | (C)                             |        |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | од 85,00 до 92,99 бода                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                             | 9 (девет)                                                  | (B)                             |        |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | од 93,00 до 100 бода                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                             | 10 (десет)                                                 | (A)                             |        |
| 19. | Услови за потпис и полагање на завршен испит                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Услов за потпис е редовно следење на практичната настава (изостаноци на максимум 2 вежби). За положување на испитот/освојување на кредитите, неопходно е да се освојат минимум 56 бода. Испитот не може да се положи доколку не се освои минимумот бодови и од практичниот дел и минимумот бодови од секој од колоквиумите за теоретскиот дел, поединечно. Бодовите од редовност и од активност на предавања не се задолжителни, но учествуваат во пресметувањето. |                                                             |                                                            |                                 |        |
| 20. | Јазик на кој се изведува наставата                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Македонски                                                  |                                                            |                                 |        |
| 21  | Метод на следење на квалитетот на наставата                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Анкетна евалуација                                          |                                                            |                                 |        |
| 22. | Литература                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                             |                                                            |                                 |        |
|     | Задолжителна литература                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                             |                                                            |                                 |        |
|     | 22.1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Ред.бр                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Автор                                                       | Наслов                                                     | Издавач                         | Година |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Сашо Панов                                                  | Основи на молекуларната биологија и молекуларната генетика | УКИМ                            | 2014   |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                             |                                                            |                                 |        |
|     | 22.2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Дополнителна литература                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                             |                                                            |                                 |        |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Ред.бр                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Автор                                                       | Наслов                                                     | Издавач                         | Година |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Alberts B, Johnson A, Lewis J, Raff M, Roberts K, Walter P. | Molecular Biology of the Cell. 5th edition                 | Garland Science                 | 2007   |
| 2.  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Watson JD, Baker TA, Bell SP, Gann A, Levine M, Losick R.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Molecular Biology of the Gene. 6th edition                  | Benjamin Cummings                                          | 2007                            |        |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                             |                                                            |                                 |        |



**ИЗБОРНИ ПРЕДМЕТИ ОД ЛИСТАТА НА ИЗБОРНИ ПРЕДМЕТИ НА  
ИНСТИТУТОТ ЗА ХЕМИЈА, ПМФ, УКИМ, СКОПЈЕ**  
(редоследот е според листата дадена во табела 8.1г)

| Прилог бр. 3 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Предметна програма од прв, втор и трет циклус на студии |    |                      |   |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|----|----------------------|---|
| 1.           | Наслов на наставниот предмет                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | ТЕОРЕТСКА НЕОРГАНСКА ХЕМИЈА                             |    |                      |   |
| 2.           | Код                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | ХЕМ-301                                                 |    |                      |   |
| 3.           | Студиска програма                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Сите студиски програми на хемија                        |    |                      |   |
| 4.           | Организатор на студиската програма (институт, катедра, оддел)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Институт за хемија                                      |    |                      |   |
| 5.           | Степен (прв, втор, трет циклус)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Прв                                                     |    |                      |   |
| 6.           | Академска година / семестар                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | II/III                                                  | 7. | Број на ЕКТС кредити | 6 |
| 8.           | Наставник                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Проф. д-р Билјана Пејова                                |    |                      |   |
| 9.           | Предуслови за запишување на предметот                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Општа хемија<br>Неорганска хемија                       |    |                      |   |
| 10.          | Цели на предметната програма (компетенции): Студентот да добие продлабочени знаења за хемијата на неорганските соединенија.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                         |    |                      |   |
| 11.          | Содржина на предметната програма:<br><b>1. Вовед:</b> атомски орбитали, водородно слични атоми, повеќеелектронски атоми<br><b>2. Хемиско сврзување кај неорганските соединенија:</b> јонска врска (енергетски аспекти при образување на јонска врска, интеракции меѓу јони, енталпија на кристална решетка), Луисовски структури (октетно правило, резонанца, формален полнеж, оксидационен број, хипервалентност), карактеристики на хемиска врска (должина на врска, јачина на врска, енергија на врска)<br><b>3. Молекулски форми кај неорганските соединенија:</b> VSEPR метод (основни геометриски форми на молекулите, модификации на основните геометриски форми), теорија на валентни врски (хомонуклеарни двоатомски молекули, повеќеатомски молекули, концепт на хибридизација), теорија на молекулски орбитали (молекулски орбитали кај хомонуклеарни двоатомски молекули, молекулски орбитали кај повеќеатомски молекули, карактеристики на повеќекратните врски)<br><b>4. Хемиско сврзување кај комплексни честички:</b> комплексни честички, координациони соединенија (неутрални и јонски), лиганди (амбидентатни, полиидентатни), полинуклеарни комплекси, номенклатура, координациони полиедри, изомерија и хиралност, хемиско сврзување од аспект на теорија на валентни врски, теорија на кристално поле (октаедарско и тетраедарско кристално поле, спектрохемиска низа, електронска конфигурација на $d^n$ комплекси, оптички и магнетни својства на комплексните честички), теорија на лигандно поле (октаедарски комплекс, енергетски дијаграм на МО кај октаедарски комплекс, $\pi$ -сврзување, ефектот на $\pi$ -сврзување врз параметарот на расцепување на лигандното поле)<br><b>5. Меѓумолекулски интеракции кај неоргански соединенија:</b> образување на кондензирана фаза, јон-дипол интеракции, дипол-дипол интеракции, Лондонови сили, водородна врска<br><b>6. Структура на неоргански соединенија во цврста фаза:</b> кристални и аморфни супстанции, класификација на цврстите кристални супстанции (метали, јонски, структури темелени на мрежа од ковалентно сврзани атоми, молекулски), опишување на структурата на цврстите супстанции (концепт на густо пакување на сфери, празнини во густо-пакувани структури, елементарна ќелија, кристални системи)<br><b>7. Хемиско сврзување кај електронските спроводници:</b> модел на слободен електрон, основи на зонска теорија (од двоатомска молекула до еднодимензионална цврста фаза, електронска структура на цврста фаза), електронска структура на полупроводници (сопствени и примесни полупроводници, $p$ и $n$ - тип на полупроводливост), суперспроводници<br><b>8. Неоргански материјали:</b> тврди и меки материјали, метали и легури, тврди материјали (дијамант и графит; калциум карбонат; силикати; цемент и бетон; бориди, карбиди и нитриди; стакла; керамики), материјали релевантни за новите технологии (полупроводници, суперспроводници, луминисцентни материјали, магнетни материјали, композитни материјали), наноматеријали<br><b>9. Механизми на неоргански реакции:</b> хемиска кинетика и реакциони механизми (хемиски реакции и енергетски промени, теорија на судири, теорија на преодна состојба, стерни ефекти и реактивност на ориентираните молекули, реакциони енергетски профили и реакциони координати, бимолекуларна ( $S_N2$ ) и мономолекуларна ( $S_N1$ ) нуклеофилна супституција, нови аспекти на механизмот на бимолекуларна супституција во гасна фаза, класификација на механизмите на реакциите во неорганската хемија кои |                                                         |    |                      |   |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                        |                                                             |                                                    |                                           |        |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------------------|--------|
|     | вклучуваат метални комплекси: D, A, I <sub>d</sub> и I <sub>a</sub> механизми, директно набљудување на активираниот комплекс, влијание на растворувачот врз брзината и механизмот на хемиската реакција), реакции на супституција кај метални комплекси (S <sub>E</sub> 2 механизам, лабилни и инертни комплекси, реакции на супституција кај октаедарски комплекси, нуклеофилност во неорганска хемија, реакции на супституција кај квадратно-планарни комплекси, реакции на супституција кај тетраедарски комплекси, реакции на супституција кај карбонили), оксидациона адиција и редукциона елиминација, редокс реакции, реакции со слободни радикали |                                                        |                                                             |                                                    |                                           |        |
| 12. | Методи на учење: Предавања, самостојни задачи                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                        |                                                             |                                                    |                                           |        |
| 13. | Вкупен расположив фонд на време                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                        | 180                                                         |                                                    |                                           |        |
| 14. | Распределба на расположивото време                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                        | 4+0+0 (предавања 4 часа)                                    |                                                    |                                           |        |
| 15. | Форми на наставните активности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 15.1.                                                  | Предавања-теоретска настава                                 | 60 часови                                          |                                           |        |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 15.2.                                                  | Вежби (лабораториски, аудиториски), семинари, тимска работа | 0 часови                                           |                                           |        |
| 16. | Други форми на активности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 16.1.                                                  | Проектни задачи                                             | 0 часови                                           |                                           |        |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 16.2.                                                  | Самостојни задачи                                           | 30 часови                                          |                                           |        |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 16.3.                                                  | Домашно учење                                               | 90 часови                                          |                                           |        |
| 17. | Начин на оценување                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                        |                                                             |                                                    |                                           |        |
|     | 17.1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Тестови                                                |                                                             |                                                    | 90 бодови                                 |        |
|     | 17.2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Семинарска работа/ проект ( презентација: писм./ усна) |                                                             |                                                    | 0 бодови                                  |        |
|     | 17.3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Активност, учество, резултати од вежби                 |                                                             |                                                    | 10 бодови                                 |        |
| 18. | Критериуми за оценување (бодови/ оценка)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                        | до 50 бода                                                  | 5 (пет) (F)                                        |                                           |        |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                        | од 51 до 60 бода                                            | 6 (шест) (E)                                       |                                           |        |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                        | од 61 до 70 бода                                            | 7 (седум) (D)                                      |                                           |        |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                        | од 71 до 80 бода                                            | 8 (осум) (C)                                       |                                           |        |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                        | од 81 до 90 бода                                            | 9 (девет) (B)                                      |                                           |        |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                        | од 91 до 100 бода                                           | 10 (десет) (A)                                     |                                           |        |
| 19. | Услов за потпис и полагање на завршен испит                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                        | Присуство на предавања                                      |                                                    |                                           |        |
| 20. | Јазик на кој се изведува наставата                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                        | македонски, англиски                                        |                                                    |                                           |        |
| 21. | Метод на следење на квалитетот на наставата                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                        | анонимна анкета, разговор со студентите                     |                                                    |                                           |        |
| 22. | Литература                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                        |                                                             |                                                    |                                           |        |
|     | 22.1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Задолжителна литература                                |                                                             |                                                    |                                           |        |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                        | Автор                                                       | Наслов                                             | Издавач                                   | Година |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1.                                                     | Шпрајвер, Аткинс                                            | Неорганска хемија                                  | Микена, Битола                            | 2010   |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2.                                                     | P. Atkins, L. Jones, L. Laverman                            | Chemical principles: The quest for insight         | W. H. Freeman and Company, New York       | 2013   |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 3.                                                     | Smiljko Ašperger                                            | Chemical kinetics and inorganic reaction mechanism | Springer Science&Business Media, New York | 2003   |
|     | 22.2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Дополнителна литература                                |                                                             |                                                    |                                           |        |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                        | Автор                                                       | Наслов                                             | Издавач                                   | Година |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1.                                                     | F. A. Cotton, G. Wilkinson                                  | Advanced inorganic chemistry                       | W. H. Freeman and Company, New York       | 1999   |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2.                                                     | F. A. Cotton, G. Wilkinson, P. L. Gaus                      | Basic inorganic chemistry                          | John Willey and sons, New York            | 1995   |
| 3.  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | S. P. A. Kettle                                        | Physical inorganic chemistry                                | Spectrum Academic Publishers, Oxford               | 1996                                      |        |

| Прилог бр.3 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Предметна програма од прв, втор и трет циклус на студии   |                                                                                  |    |                      |        |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|----|----------------------|--------|
| 1.          | Наслов на наставниот предмет                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                           | ИСТОРИЈА НА ХЕМИЈАТА                                                             |    |                      |        |
| 2.          | Код                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                           | ХМ-305                                                                           |    |                      |        |
| 3.          | Студиска програма                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                           | Сите студиски програми на хемија                                                 |    |                      |        |
| 4.          | Организатор на студиската програма (единица, односно институт, катедра, оддел)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                           | Институт за хемија                                                               |    |                      |        |
| 5.          | Степен (прв, втор, трет циклус)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                           | Прв                                                                              |    |                      |        |
| 6.          | Академска година /семестар                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                           | Зимиски/летен                                                                    | 7. | Број на ЕКТС кредити | 3      |
| 8.          | Наставник                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                           | Проф. д-р Владимир Петрушевски                                                   |    |                      |        |
| 9.          | Предуслови за запишување на предметот                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                           | Нема                                                                             |    |                      |        |
| 10.         | Цели на предметната програма (компетенции): Навлегување подлабоко во корените на хемијата, за да се утврди кој е патот по кој современата хемија достигнала вака високо ниво. Студентот ќе добие претстава за почетоците и развитокот на хемијата, а ќе се запознае со научниот и животниот пат на некои од позначајните научници.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                           |                                                                                  |    |                      |        |
| 11.         | Содржина на предметната програма: Потеклото на името хемија. Почетоците на хемијата. Филозофски размислувања за природата на материјата. Познавања на некои видови материјали (керамика, стакло, метали, бои, алкохол, оцет) и дестилациона апаратура. Алхемиски период. Јатрохемија. Пневматска хемија. Теорија на флогистонот. Антифлогистонска теорија на Лавоазје. Почетоци на аналитичката хемија. Создавање на атомско-молекуларни теории. Средновековни размислувања за структурата на материјата. Теоријата на Lemerі, Wuth, Бошкович, Hіgins, Lomonosov, Doltn, Berzelius, Gej-Lisac, Avogadro, Canicaro. Откривање на нови елементи. Систематизација на елементите (Deberajner, Wulends, Mendeleev). Достигнувања на хемијата во 19-от век. Развитие на неорганската, аналитичката, органската, физичката хемија и електрохемијата. Теорија на електролитна дисоцијација на Arrenius. Откривање на катодните зраци, електронот, протонот и неутронот. Претстави за структурата на атомот. Откривање на радиоактивноста. Развитие на биохемијата. Хемија на 20-от век. Откривање на полимери, зоолити, DNA, суперспроводници и фулерени. Нобелова награда. |                                                           |                                                                                  |    |                      |        |
| 12.         | Методи на учење: консултации и изработка на самостојни домашни задачи.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                           |                                                                                  |    |                      |        |
| 13.         | Вкупен расположив фонд на време                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                           | 60 часа                                                                          |    |                      |        |
| 14.         | Распределба на расположивото време                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                           | 2+1+0 часови неделно (предавања 30 часови, аудиториски вежби-семинари 15 часови) |    |                      |        |
| 15.         | Форми на наставните активности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 15.1.                                                     | Предавања- теоретска настава                                                     | 30 | часови               |        |
|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 15.2.                                                     | Вежби (лабораториски, аудиториски), семинари, тимска работа                      | 15 | часови               |        |
| 16.         | Други форми на активности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 16.1.                                                     | Проектни задачи                                                                  | 20 | часови               |        |
|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 16.2.                                                     | Самостојни задачи                                                                | –  | часови               |        |
|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 16.3.                                                     | Домашно учење                                                                    | –  | часови               |        |
| 17.         | Начин на оценување                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                           |                                                                                  |    |                      |        |
|             | 17.1.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Тестови                                                   |                                                                                  |    | –                    | бодови |
|             | 17.2.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Семинарска работа/ проект ( презентација: писмена и усна) |                                                                                  |    | 60 + 40              | бодови |
|             | 17.3.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Активност и учество                                       |                                                                                  |    |                      | бодови |

|           |                                             |                                           |                 |                              |             |        |
|-----------|---------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------|------------------------------|-------------|--------|
| 18.       | Критериуми за оценување (бодови/оценка)     | до 50 бода                                |                 | 5 (пет) (F)                  |             |        |
|           |                                             | од 51 до 60 бода                          |                 | 6 (шест) (E)                 |             |        |
|           |                                             | од 61 до 70 бода                          |                 | 7 (седум) (D)                |             |        |
|           |                                             | од 71 до 80 бода                          |                 | 8 (осум) (C)                 |             |        |
|           |                                             | од 81 до 90 бода                          |                 | 9 (девет) (B)                |             |        |
|           |                                             | повеќе од 90 бода                         |                 | 10 (десет) (A)               |             |        |
| 19.       | Услов за потпис и полагање на завршен испит | Присуство на предавања и изработени вежби |                 |                              |             |        |
| 20.       | Јазик на кој се изведува наставата          | Македонски                                |                 |                              |             |        |
| 21.       | Метод на следење на квалитетот на наставата | Анонимна анкета, анонимен тест            |                 |                              |             |        |
| 22.       | Литература                                  |                                           |                 |                              |             |        |
|           | 22.1.                                       | Задолжителна литература                   |                 |                              |             |        |
|           |                                             | Ред. број                                 | Автор           | Наслов                       | Издавач     | Година |
|           |                                             | 1.                                        | Л. Андреева     | Историја на хемијата         | ПМФ, Скопје | 2006   |
|           |                                             | 2.                                        | J.R. Partington | A Short History of Chemistry | Dover       | 1989   |
|           | 22.2.                                       | Дополнителна литература                   |                 |                              |             |        |
| Ред. број |                                             | Автор                                     | Наслов          | Издавач                      | Година      |        |
| 1.        |                                             | Wikipedia, други извори на Интернет.      |                 |                              |             |        |

| Прилог бр.3 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Предметна програма од прв, втор и трет циклус на студии |    |                      |   |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|----|----------------------|---|
| 1.          | Наслов на наставниот предмет                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | КОМУНИКАЦИСКИ ВЕШТИНИ                                   |    |                      |   |
| 2.          | Код                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | ХМ-306                                                  |    |                      |   |
| 3.          | Студиска програма                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Сите студиски програми на хемија                        |    |                      |   |
| 4.          | Организатор на студиската програма (единица, односно институт, катедра, оддел)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | ПМФ, Институт за хемија                                 |    |                      |   |
| 5.          | Степен (прв, втор, трет циклус)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Прв                                                     |    |                      |   |
| 6.          | Академска година / семестар                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | II/III                                                  | 7. | Број на ЕКТС кредити | 2 |
| 8.          | Наставник                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Проф. д-р Иван Грозданов                                |    |                      |   |
| 9.          | Предуслови за запишување на предметот                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | нема                                                    |    |                      |   |
| 10.         | Цели на предметната програма (компетенции):<br>Преку интерактивна настава, да се оспособат студентите ефективно да комуницираат преку читање, усно излагање, пишување и визуелни презентации, со стил прилагоден на предметот, ситуацијата и слушателската/читателската публика.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                         |    |                      |   |
| 11.         | Содржина на предметната програма:<br>1. <b>Вовед.</b> Дефинирање, улога и значење на меѓучовечката комуникација. Начини на пренесување на информациите: усно, писмено и визуелно. Развивање и користење на соодветен јазик, речник и стил.<br>2. <b>Комуникациски вештини за изразување по усмен пат.</b> Основи на реториката. Ефективна подготовка и јавен настап. Говор на телото: движења, гестикулации, поглед, физички изглед.<br>3. <b>Комуникациски вештини за изразување по писмен пат.</b> Јазик, речник и стил. Подготовка на работна верзија; ревизија; конечна верзија и објавување.<br>4. <b>Комуникациски вештини за мултимедијални презентации.</b> Вовед во креирање и користење на ефективни видео проекции. |                                                         |    |                      |   |

|     |                                                                                                                                                                                                                                   |                                                           |                                                                         |                                                      |                 |        |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-----------------|--------|
|     | 5. <b>Комуникациски вештини во областа на природните науки.</b> Концепциски пристап. Ефективно прикажување/објаснување на теории, закони и методи.                                                                                |                                                           |                                                                         |                                                      |                 |        |
|     | 6. <b>Комуникациски вештини во хемиска лабораторија.</b> Ефективно организирање, прикажување и презентирање на експериментални податоци. Учење преку демонстрациона, индивидуална и групна изведба на лабораториски експерименти. |                                                           |                                                                         |                                                      |                 |        |
|     | <b>Вежби:</b> Индивидуални презентации и настапи. Работа во мали групи. Симулирани дебати. Аудио-визуелни снимки од јавни настапи и нивна анализа.                                                                                |                                                           |                                                                         |                                                      |                 |        |
| 12. | Методи на учење: Предавања, вежби, проектна задача, семинарска работа, домашна работа                                                                                                                                             |                                                           |                                                                         |                                                      |                 |        |
| 13. | Вкупен расположив фонд на време                                                                                                                                                                                                   |                                                           | 120                                                                     |                                                      |                 |        |
| 14. | Распределба на расположивото време                                                                                                                                                                                                |                                                           | 2+2 часа неделно (предавања, аудиториски вежби)                         |                                                      |                 |        |
| 15. | Форми на наставните активности                                                                                                                                                                                                    | 15.1.                                                     | Предавања- теоретска настава                                            | 30 часови                                            |                 |        |
|     |                                                                                                                                                                                                                                   | 15.2.                                                     | Вежби (лабораториски, аудиториски), семинари, тимска работа             | 30 часови                                            |                 |        |
| 16. | Други форми на активности                                                                                                                                                                                                         | 16.1.                                                     | Проектни задачи                                                         | 20 часови                                            |                 |        |
|     |                                                                                                                                                                                                                                   | 16.2.                                                     | Самостојни задачи                                                       | 10 часови                                            |                 |        |
|     |                                                                                                                                                                                                                                   | 16.3.                                                     | Домашно учење                                                           | 30 часови                                            |                 |        |
| 17. | Начин на оценување                                                                                                                                                                                                                |                                                           |                                                                         |                                                      |                 |        |
|     | 17.1.                                                                                                                                                                                                                             | Тестови                                                   |                                                                         |                                                      | 40 бодови       |        |
|     | 17.2.                                                                                                                                                                                                                             | Семинарска работа/ проект ( презентација: писмена и усна) |                                                                         |                                                      | 50 бодови       |        |
|     | 17.3.                                                                                                                                                                                                                             | Активност и учество                                       |                                                                         |                                                      | 10 бодови       |        |
| 18. | Критериуми за оценување (бодови/ оценка)                                                                                                                                                                                          |                                                           | до 50 бода                                                              |                                                      | 5 (пет) (F)     |        |
|     |                                                                                                                                                                                                                                   |                                                           | од 51 до 60 бода                                                        |                                                      | 6 (шест) (E)    |        |
|     |                                                                                                                                                                                                                                   |                                                           | од 61 до 70 бода                                                        |                                                      | 7 (седум) (D)   |        |
|     |                                                                                                                                                                                                                                   |                                                           | од 71 до 80 бода                                                        |                                                      | 8 (осум) (C)    |        |
|     |                                                                                                                                                                                                                                   |                                                           | од 81 до 90 бода                                                        |                                                      | 9 (девет) (B)   |        |
|     |                                                                                                                                                                                                                                   |                                                           | од 91 до 100 бода                                                       |                                                      | 10 (десет) (A)  |        |
| 19. | Услов за потпис и полагање на завршен испит                                                                                                                                                                                       |                                                           | Присуство на предавања и изработени вежби                               |                                                      |                 |        |
| 20. | Јазик на кој се изведува наставата                                                                                                                                                                                                |                                                           | македонски                                                              |                                                      |                 |        |
| 21. | Метод на следење на квалитетот на наставата                                                                                                                                                                                       |                                                           | анкети                                                                  |                                                      |                 |        |
| 22. | Литература                                                                                                                                                                                                                        |                                                           |                                                                         |                                                      |                 |        |
|     | 22.1.                                                                                                                                                                                                                             | Задолжителна литература                                   |                                                                         |                                                      |                 |        |
|     |                                                                                                                                                                                                                                   | Ред.бр                                                    | Автор                                                                   | Наслов                                               | Издавач         | Година |
|     |                                                                                                                                                                                                                                   | 1.                                                        | Иван Грозданов                                                          | КОМУНИКАЦИСКИ ВЕШТИНИ                                | Интерна скрипта | 2010   |
|     |                                                                                                                                                                                                                                   | 2.                                                        | Аристотел                                                               | РЕТОРИКА                                             |                 |        |
|     | 3.                                                                                                                                                                                                                                |                                                           |                                                                         |                                                      |                 |        |
|     | 22.2.                                                                                                                                                                                                                             | Дополнителна литература                                   |                                                                         |                                                      |                 |        |
|     |                                                                                                                                                                                                                                   | Ред.бр                                                    | Автор                                                                   | Наслов                                               | Издавач         | Година |
|     |                                                                                                                                                                                                                                   | 1.                                                        | Жарко Кујунџиски и група коавтори                                       | ЈАС ИМАМ СВОЈ СОН (Антологија на најславните говори) | Антолог, Скопје | 2010   |
| 2.  |                                                                                                                                                                                                                                   | Anne M. Coghil, Lorrin R. Garson, Editors                 | The ACS Style Guide - Effective communication of Scientific information | Oxford University Press                              | 2006            |        |

| Прилог бр.3 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Предметна програма од прв, втор и трет циклус на студии |    |                      |   |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|----|----------------------|---|
| 1.          | Наслов на наставниот предмет                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | ОДБРАНИ ПОГЛАВЈА ОД НЕОРГАНСКА ХЕМИЈА                   |    |                      |   |
| 2.          | Код                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | ХМ-321                                                  |    |                      |   |
| 3.          | Студиска програма                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Сите студиски програми на хемија                        |    |                      |   |
| 4.          | Организатор на студиската програма (институт, катедра, оддел)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Институт за хемија                                      |    |                      |   |
| 5.          | Степен (прв, втор, трет циклус)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Прв                                                     |    |                      |   |
| 6.          | Академска година / семестар                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | II/III                                                  | 7. | Број на ЕКТС кредити | 6 |
| 8.          | Наставник                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Проф. д-р Билјана Пејова                                |    |                      |   |
| 9.          | Предуслови за запишување на предметот                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Општа хемија<br>Неорганска хемија                       |    |                      |   |
| 10.         | Цели на предметната програма (компетенции): Студентот да ги утврди генералните хемиски принципи и да добие продлабочени знаења за хемијата на неорганските соединенија.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                         |    |                      |   |
| 11.         | <p>Содржина на предметната програма:</p> <p><b>1. Вовед:</b> периодични промени во електронската структура на атомите (честичка со маса <math>m</math> во еднодимензионална кутија, атомски орбитали кај водороден атом, атомски орбитали кај повеќеелектронски атоми), периоден систем, електронска конфигурација на атомите</p> <p><b>2. Периодичен тренд на својствата на атомите:</b> ефективен полнеж на јадрото, атомски и јонски радиус, енергија на јонизација, електронски афинитет, електронегативност, поларизабилност, генерални својства на елементите</p> <p><b>3. Хемиски врски кај неорганските соединенија:</b> јонска врска (енергетски аспекти при образување на јонска врска, интеракции меѓу јони, енталпија на кристална решетка), луисовски структури (октетно правило, резонанца, формален полнеж, оксидационен број, хипервалентност), карактеристики на хемиска врска (должина на врска, јачина на врска, енергија на врска), модел темелен на одбивање на паровите валентни електрони, теорија на валентни врски (хомонуклеарни двоатомски молекули, повеќеатомски молекули, концепт на хибридизација), теорија на молекулски орбитали (молекулски орбитали кај хомонуклеарни двоатомски молекули, молекулски орбитали кај повеќеатомски молекули, карактеристики на повеќекратните врски)</p> <p><b>4. Хемија на координациони соединенија:</b> комплексни честички, координациони соединенија (неутрални и јонски), лиганди (амбидентатни, полиидентатни), полинуклеарни комплекси, номенклатура, координациони полиедри, изомерија и хиралност, хемиско сврзување од аспект на теорија на валентни врски, теорија на кристално поле (октаедарско и тетраедарско кристално поле, спектрохемиска низа, електронска конфигурација на <math>d^n</math> комплекси, оптички и магнетни својства на комплексните честички), теорија на лигандно поле (октаедарски комплекс, енергетски дијаграм на МО кај октаедарски комплекс, <math>\sigma</math>-сврзување, ефектот на <math>\pi</math>-сврзување врз параметарот на расцепување на лигандното поле)</p> <p><b>5. Метали од d-блокот:</b> елементи (застапеност и добивање, физички својства), трендови во хемиските својства, репрезентативни соединенија</p> <p><b>6. Метали од f-блокот:</b> лантаноиди (застапеност во природата, физички својства, хемиски својства, координациони соединенија, примена), актиноиди (застапеност во природата, физички својства, хемиски својства, примена)</p> <p><b>7. Киселини и бази:</b> хронологија на дефинициите за киселини и бази, концепт на Арениус, концепт на Бренштед-Лори (рамнотежи при пренос на електрони во вода, нивелирање на растворувачите, карактеристики на Бренштед-лориевите киселини (периодични трендови на јачината на киселините во вода, едноставни кислородни киселини, анхидридни оксиди, образување на полиоксо соединенија, неводени растворувачи), концепт на Луис (примери за луисовски киселини и бази, карактеристики на луисовските киселини), реакции и својства на луисовските киселини и бази (основни типови реакции, тврди и меки киселини и бази, термодинамички параметри на киселоста, растворувачите како киселини и бази, хетерогени киселинско-базни реакции)</p> |                                                         |    |                      |   |
| 12.         | Методи на учење: Предавања, аудиториски и лабораториски вежби                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                         |    |                      |   |

|      |                                                             |                                                                                                                                                                                                  |
|------|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 13.  | Вкупен расположив фонд на време                             | 240                                                                                                                                                                                              |
| 14.  | Распределба на расположивото време                          | 3+1+3 часа неделно (предавања 45 часа, аудиториски вежби 15 часа, лабораториски 45 часа)                                                                                                         |
| 15.  | Форми на наставните активности                              | 15.1. Предавања-теоретска настава 45 часови<br>15.2. Вежби (лабораториски, аудиториски), семинари, тимска работа 75 часови                                                                       |
| 16.  | Други форми на активности                                   | 16.1. Проектни задачи 0 часови<br>16.2. Самостојни задачи 30 часови<br>16.3. Домашно учење 90 часови                                                                                             |
| 17.  | Начин на оценување                                          |                                                                                                                                                                                                  |
|      | 17.1 Тестови                                                | 90 бодови                                                                                                                                                                                        |
|      | 17.2 Семинарска работа/ проект ( презентација: писм./ усна) | 0 бодови                                                                                                                                                                                         |
|      | 17.3 Активност, учество, резултати од вежби                 | 10 бодови                                                                                                                                                                                        |
| 18.  | Критериуми за оценување (бодови/ оценка)                    | до 50 бода 5 (пет) (F)<br>од 51 до 60 бода 6 (шест) (E)<br>од 61 до 70 бода 7 (седум) (D)<br>од 71 до 80 бода 8 (осум) (C)<br>од 81 до 90 бода 9 (девет) (B)<br>од 91 до 100 бода 10 (десет) (A) |
| 19.  | Услов за потпис и полагање на завршен испит                 | Присуство на предавања и изработени вежби                                                                                                                                                        |
| 20.  | Јазик на кој се изведува наставата                          | македонски, англиски                                                                                                                                                                             |
| 21.  | Метод на следење на квалитетот на наставата                 | анонимна анкета, разговор со студентите                                                                                                                                                          |
| 22.  | Литература                                                  |                                                                                                                                                                                                  |
|      | Задолжителна литература                                     |                                                                                                                                                                                                  |
|      |                                                             | Автор Наслов Издавач Година                                                                                                                                                                      |
| 22.1 | 1. Шрајвер, Аткинс                                          | Неорганска хемија Микена, Битола 2010                                                                                                                                                            |
|      | 2. P. Atkins, L. Jones, L. Laverman                         | Chemical principles: The quest for insight W. H. Freeman and Company, New York 2013                                                                                                              |
|      |                                                             |                                                                                                                                                                                                  |
|      | Дополнителна литература                                     |                                                                                                                                                                                                  |
|      |                                                             | Автор Наслов Издавач Година                                                                                                                                                                      |
| 22.2 |                                                             |                                                                                                                                                                                                  |
|      |                                                             |                                                                                                                                                                                                  |
|      |                                                             |                                                                                                                                                                                                  |

| Прилог бр.3 |                                                                                | Предметна програма од прв, втор и трет циклус на студии |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| 1.          | Наслов на наставниот предмет                                                   | МАТЕМАТИЧКИ МЕТОДИ ВО ХЕМИЈАТА                          |
| 2.          | Код                                                                            | ХМ-332                                                  |
| 3.          | Студиска програма                                                              | Сите студиски програми на хемија                        |
| 4.          | Организатор на студиската програма (единица, односно институт, катедра, оддел) | Институт за хемија, Природно-математички факултет       |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                       |                                                                    |                      |               |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|----------------------|---------------|
| 5.  | Степен (прв, втор, трет циклус)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Прв циклус                                            |                                                                    |                      |               |
| 6.  | Академска година / семестар                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | II/III                                                | 7.                                                                 | Број на ЕКТС кредити | 4             |
| 8.  | Наставник                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | проф. д-р Игор Кузмановски                            |                                                                    |                      |               |
| 9.  | Предуслови за запишување на предметот                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Математика 1 и Математика 2                           |                                                                    |                      |               |
| 10. | Цели на предметната програма (компетенции):<br>Да се запознаат основните на некои најчесто користени математички методи/процедури во хемијата кои на студентите ќе им помогнат во совладувањето на дел од содржините по останатите предмети во текот на студиите по хемија.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                       |                                                                    |                      |               |
| 11. | Содржина на предметната програма:<br><i>Елементи од теоријата на веројатност</i> (статистичка и теориска веројатност, основни и други својства на веројатноста, условна веројатност, случајни променливи, бројни карактеристики на случајните променливи);<br><i>Елементи од статистика</i> (дескриптивни статистики, нормална распределба, статистички тестови, грешки од прв и втор тип);<br><i>Моделирање на хемиски податоци</i> (коефициент на корелација, линеарна регресија, пресметување на грешки во зависнопроменливата, граница на детекција, линеарна регресија со повеќе променливи, нелинеарни методи за моделирање);<br><i>Оптимизација и дизајн на експерименти</i> (стохастичка и систематска оптимизација, факторски дизајн на две нивоа, факторски дизајн на три нивоа, проценка на ефектот на факторите, статистичка проценка на ефектот на факторите, секвенцијална оптимизација - симплекс оптимизација);<br><i>Фактор-аналитички методи</i> (примена на карактеристичната векторска анализа, апстрактна репродукција редукција на шумот во податоците со фактор-аналитички методи, целна факторна анализа, регресија на карактеристични вектори, регресија на парцијални најмали квадрати).<br>Нумерички вежби: <i>Елементи од теорија на веројатност</i> (случајни настани и веројатност, својства на веројатноста, условна веројатност); <i>Елементи од статистичко заклучување</i> (интервали на доверба, споредба на средни вредности, споредба на дисперзии, тестови за екстремни вредности, проверка на корелираност помеѓу две мерени величини); <i>Оптимизација и дизајн на експерименти</i> (проценка на ефектот на факторите кај факторски дизајни на две три нивоа); <i>Карактеристична векторска анализа</i> . |                                                       |                                                                    |                      |               |
| 12. | Методи на учење: предавања, аудиториски вежби                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                       |                                                                    |                      |               |
| 13. | Вкупен расположив фонд на време                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                       | 135                                                                |                      |               |
| 14. | Распределба на расположивото време                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                       | 3+2+0 часови неделно (предавања, аудиториски, лабораториски вежби) |                      |               |
| 15. | Форми на наставните активности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 15.1.                                                 | Предавања- теоретска настава                                       |                      | 45 часови     |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 15.2.                                                 | Вежби (лабораториски, аудиториски), семинари, тимска работа        |                      | 30 часови     |
| 16. | Други форми на активности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 16.1.                                                 | Проектни задачи                                                    |                      | 0 часови      |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 16.2.                                                 | Самостојни задачи                                                  |                      | 15 часови     |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 16.3.                                                 | Домашно учење                                                      |                      | 45 часови     |
| 17. | Начин на оценување                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                       |                                                                    |                      |               |
|     | 17.1.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Тестови                                               |                                                                    |                      | 70            |
|     | 17.2.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Семинарска работа/ проект ( презентација: писм./усна) |                                                                    |                      | -             |
|     | 17.3.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Активност и учество                                   |                                                                    |                      | 30            |
| 18. | Критериуми за оценување (бодови/ оценка)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                       | до 50 бода                                                         |                      | 5 (пет) (F)   |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                       | од 51 до 60 бода                                                   |                      | 6 (шест) (E)  |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                       | од 61 до 70 бода                                                   |                      | 7 (седум) (D) |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                       | од 71 до 80 бода                                                   |                      | 8 (осум) (C)  |

|     |                                             |                                                                              |                          |                                                                                                        |                       |        |
|-----|---------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|--------|
|     |                                             | од 81 до 90 бода                                                             | 9 (девет) (В)            |                                                                                                        |                       |        |
|     |                                             | од 91 до 100 бода                                                            | 10 (десет) (А)           |                                                                                                        |                       |        |
| 19. | Услов за потпис и полагање на завршен испит | присуство на предавања и изработени вежби                                    |                          |                                                                                                        |                       |        |
| 20. | Јазик на кој се изведува наставата          | македонски                                                                   |                          |                                                                                                        |                       |        |
| 21. | Метод на следење на квалитетот на наставата | Активност на предавањата и на вежбите, проверка на знаењата преку колоквиуми |                          |                                                                                                        |                       |        |
| 22. | Литература                                  |                                                                              |                          |                                                                                                        |                       |        |
|     | 22.1.                                       | Задолжителна литература                                                      |                          |                                                                                                        |                       |        |
|     |                                             | Ред. број                                                                    | Автор                    | Наслов                                                                                                 | Издавач               | Година |
|     |                                             | 1.                                                                           | И. Кузмановски           | Хеометрија – примена на математички и статистички методи во хемијата (рецензиран непубликуван учебник) |                       |        |
|     |                                             | 2.                                                                           | M. Otto                  | Chemometrics: Statistics and Computer Application in Analytical Chemistry                              | Wiley-WCH, Weinheim   | 2007   |
|     |                                             | 3.                                                                           | J.N. Miller, J.C. Miller | Statistics and Chemometrics for Analytical Chemistry                                                   | Prentice Hall, Harlow | 2000   |
|     | 22.2.                                       | Дополнителна литература                                                      |                          |                                                                                                        |                       |        |
|     |                                             | Ред. број                                                                    | Автор                    | Наслов                                                                                                 | Издавач               | Година |
|     |                                             | 1.                                                                           | Paul Gemperline (ed.)    | Practical Guide to Chemometrics                                                                        | Taylor & Francis      | 2006   |
|     |                                             | 2.                                                                           |                          |                                                                                                        |                       |        |
| 3.  |                                             |                                                                              |                          |                                                                                                        |                       |        |

| Прилог бр.3 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Предметна програма од прв, втор и трет циклус на студии |    |                      |   |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|----|----------------------|---|
| 1.          | Наслов на наставниот предмет                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | НУТРИЦИОНИЗАМ                                           |    |                      |   |
| 2.          | Код                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ХМ-351                                                  |    |                      |   |
| 3.          | Студиска програма                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Сите студиски програми на хемија                        |    |                      |   |
| 4.          | Организатор на студиската програма (единица, институт, катедра, оддел)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Институт за хемија                                      |    |                      |   |
| 5.          | Степен (прв, втор, трет циклус)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | прв                                                     |    |                      |   |
| 6.          | Академска година/семестар                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | зимски                                                  | 7. | Број на ЕКТС кредити | 4 |
| 8.          | Наставник                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Доц. д-р Јасмина Петреска Станоева                      |    |                      |   |
| 9.          | Предуслови за запишување на предметот                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | нема                                                    |    |                      |   |
| 10.         | Цели на предметната програма (компетенции):<br>Запознавање со основите на науката за исхрана и хранливите супстанции (видови хранливи супстанции, нивна достапност, внесување и апсорпција во организмот), механизмите на делување како и со физиолошките и некои социјални и економски аспекти на исхраната. Razvivawe na generi~kite kompetencii kako: sposobnost za analiza i sinteza, sposobnost za komunikacija na maj~in jazik, sposobnost za identifikacija i re{avawe na problemi, sposobnost za timska i samostalna rabota. |                                                         |    |                      |   |
| 11.         | Содржина на предметната програма: Поим на нутриционизам. Исхраната и здравјето. Основни компоненти на исхраната. Јаглехидрати. Белковини. Масти. Витамини. Микроелементи. Антиоксиданти. Фитохемикалии. Микробиот (цревна флора) и неговата важност. Инфламација (воспаление) во организмот. Животен циклус –нутриенти во организмот. Начин на исхрана за здрав                                                                                                                                                                      |                                                         |    |                      |   |

|     |                                                             |                                                          |                                |                                          |                                       |        |
|-----|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------|--------|
|     | живот. Ознаки на пакувањата храна и нивното значење.        |                                                          |                                |                                          |                                       |        |
| 12. | Методи на учење:предавања, колоквиуми, една проектна задача |                                                          |                                |                                          |                                       |        |
| 13. | Вкупен расположив фонд на време                             |                                                          | 100                            |                                          |                                       |        |
| 14. | Распределба на расположивото време                          |                                                          | 2+0 часови неделно             |                                          |                                       |        |
| 15. | Форми на наставните активности                              | 15.1.                                                    | Предавања- теоретска настава   | 30 часови                                |                                       |        |
|     |                                                             | 15.2.                                                    | Вежби, семинари, тимска работа | часови                                   |                                       |        |
| 16. | Други форми на активности                                   | 16.1.                                                    | Проектни задачи                | 20 часови                                |                                       |        |
|     |                                                             | 16.2.                                                    | Самостојни задачи              | 20 часови                                |                                       |        |
|     |                                                             | 16.3.                                                    | Домашно учење                  | 30 часови                                |                                       |        |
| 17. | Начин на оценување                                          |                                                          |                                |                                          |                                       |        |
|     | 17.1.                                                       | Тестови                                                  |                                |                                          | 80 бодови                             |        |
|     | 17.2.                                                       | Семинарска работа/ проект (презентација: писмена и усна) |                                |                                          | 15 бодови                             |        |
|     | 17.3.                                                       | Активност и учество                                      |                                |                                          | 5 бодови                              |        |
| 18. | Критериуми за оценување (бодови/ оценка)                    |                                                          | до 50 бода                     |                                          | 5 (пет) (F)                           |        |
|     |                                                             |                                                          | од 51 до 60 бода               |                                          | 6 (шест) (E)                          |        |
|     |                                                             |                                                          | од 61 до 70 бода               |                                          | 7 (седум) (D)                         |        |
|     |                                                             |                                                          | од 71 до 80 бода               |                                          | 8 (осум) (C)                          |        |
|     |                                                             |                                                          | од 81 до 90 бода               |                                          | 9 (девет) (B)                         |        |
|     |                                                             |                                                          | од 91 до 100 бода              |                                          | 10 (десет) (A)                        |        |
| 19. | Услов за потпис и полагање на завршен испит                 |                                                          | присуство на предавања         |                                          |                                       |        |
| 20. | Јазик на кој се изведува наставата                          |                                                          | македонски                     |                                          |                                       |        |
| 21. | Метод на следење на квалитетот на наставата                 |                                                          |                                |                                          |                                       |        |
| 22. | Литература                                                  |                                                          |                                |                                          |                                       |        |
|     | 22.1.                                                       | Задолжителна литература                                  |                                |                                          |                                       |        |
|     |                                                             | Ред. број                                                | Автор                          | Наслов                                   | Издавач                               | Година |
|     |                                                             | 1.                                                       | О. Групче, интерна скрипта     | Нутриционизам                            |                                       |        |
|     |                                                             | 2.                                                       | Timothy Carr                   | Discovering nutrition                    | Blackwell publishing                  | 2003   |
|     |                                                             | 3.                                                       | D. Bender                      | Introduction to Nutrition and Metabolism | 3 <sup>rd</sup> ed., Taylor & Francis | 2002   |
|     | 22.2.                                                       | Дополнителна литература                                  |                                |                                          |                                       |        |
|     |                                                             | Ред. број                                                | Автор                          | Наслов                                   | Издавач                               | Година |
|     |                                                             | 1.                                                       | Групче О.                      | Пп презентации                           |                                       |        |
|     |                                                             | 2.                                                       |                                |                                          |                                       |        |
| 3.  |                                                             |                                                          |                                |                                          |                                       |        |

|                    |                              |                                                                |  |
|--------------------|------------------------------|----------------------------------------------------------------|--|
| <b>Прилог бр.3</b> |                              | <b>Предметна програма од прв, втор и трет циклус на студии</b> |  |
| 1.                 | Наслов на наставниот предмет | ИНДУСТРИСКА ХЕМИЈА                                             |  |
| 2.                 | Код                          | ХЕМ-508                                                        |  |
| 3.                 | Студиска програма            | Сите студиски програми на хемија                               |  |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                       |                                                                     |                      |                |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------|
| 4.  | Организатор на студиската програма (единица, односно институт, катедра, оддел)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Институт за хемија, Природно-математички факултет, Скопје                             |                                                                     |                      |                |
| 5.  | Степен (прв, втор, трет циклус)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Прв                                                                                   |                                                                     |                      |                |
| 6.  | Академска година / семестар                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | III/VI                                                                                | 7.                                                                  | Број на ЕКТС кредити | 6              |
| 8.  | Наставник                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Проф. д-р Трајче Стафилов                                                             |                                                                     |                      |                |
| 9.  | Предуслови за запишување на предметот                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Општа хемија, неорганска хемија, органска хемија, физичка хемија I, физичка хемија II |                                                                     |                      |                |
| 10. | Цели на предметната програма (компетенции):<br>Студентот треба да ги совлада основите на примената на хемијата во индустријата. Програмата опфаќа изучување на различни операции (механички, тоplotни и дифузиони) кои се најмногу застапени во хемиската индустрија. Посебен аспект е даден на изучувањето на видовите на реактори за изведување на хемиските процеси, како и на основните сировини во хемиската индустрија.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                       |                                                                     |                      |                |
| 11. | Содржина на предметната програма:<br>Основни операции и процеси во хемиската индустрија. Механички операции. Механика на флуиди. Статика на флуиди. Динамика на флуиди. Транспорт на флуиди. Транспорт на цврст материјал. Мешање и гмечење. Ситнење на цврст материјал. Сеење на цврст материјал. Раздвојување на нехомогени системи со две или повеќе фази. Операции за пренос на топлина. Пренос на топлина со спроведување. Пренос на топлина со мешање – конвекција. Пренос на топлина со зрачење. Размена на топлина. Ладење. Кондензација и кондензатори. Испарување и уварување. Дифузиони операции. Увод и поделба на дифузионите операции. Изразување на составот на фазите. Рамнотежа при пренос на маса. Механизам и брзина на пренос на маса. Молекуларна дифузија. Турбулентна дифузија. Конвективен пренос. Апсорпција. Атсорпција. Дестилација. Ректификација. Екстракција. Сушење. Кристализација. Хемиски реактори. Класификација на реакциите. Брзина на хемиската реакција. Димензионирање на реакторите. Идеални реактори. Споредба на реакторите за прости реакции. Повеќестепенени реакторски системи. Индустриски реактори. Сировини во хемиската индустрија. Водата во хемиската индустрија. Енергијата во хемиската индустрија. Горива. |                                                                                       |                                                                     |                      |                |
| 12. | Методи на учење: предавања, вежби                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                       |                                                                     |                      |                |
| 13. | Вкупен расположив фонд на време                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                       | 180                                                                 |                      |                |
| 14. | Распределба на расположивото време                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                       | 5+1 часови неделно (предавања 75 часови, нумерички вежби 15 часови) |                      |                |
| 15. | Форми на наставните активности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 15.1.                                                                                 | Предавања- теоретска настава                                        |                      | 75 часови      |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 15.2.                                                                                 | Вежби (лабораториски, аудиториски), семинари, тимска работа         |                      | 15 часови      |
| 16. | Други форми на активности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 16.1.                                                                                 | Проектни задачи                                                     |                      | 10 часови      |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 16.2.                                                                                 | Самостојни задачи                                                   |                      | 20 часови      |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 16.3.                                                                                 | Домашно учење                                                       |                      | 60 часови      |
| 17. | Начин на оценување                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                       |                                                                     |                      |                |
|     | 17.1.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Тестови                                                                               |                                                                     |                      | 60 бодови      |
|     | 17.2.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Семинарска работа/ проект ( презентација: писмена и усна)                             |                                                                     |                      | 15 бодови      |
|     | 17.3.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Активност и учество                                                                   |                                                                     |                      | 25 бодови      |
| 18. | Критериуми за оценување (бодови/ оценка)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                       | до 50 бода                                                          |                      | 5 (пет) (F)    |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                       | од 51 до 60 бода                                                    |                      | 6 (шест) (E)   |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                       | од 61 до 70 бода                                                    |                      | 7 (седум) (D)  |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                       | од 71 до 80 бода                                                    |                      | 8 (осум) (C)   |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                       | од 81 до 90 бода                                                    |                      | 9 (девет) (B)  |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                       | од 91 до 100 бода                                                   |                      | 10 (десет) (A) |

|       |                                             |                                        |                                                   |                                           |                                         |        |
|-------|---------------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------|--------|
| 19.   | Услов за потпис и полагање на завршен испит |                                        |                                                   | присуство на предавања и изработени вежби |                                         |        |
| 20.   | Јазик на кој се изведува наставата          |                                        |                                                   | Македонски                                |                                         |        |
| 21.   | Метод на следење на квалитетот на наставата |                                        |                                                   | Редовност, колоквиуми                     |                                         |        |
| 22.   | Литература                                  |                                        |                                                   |                                           |                                         |        |
| 22.1. | Задолжителна литература                     |                                        |                                                   |                                           |                                         |        |
|       | Ред. број                                   | Автор                                  | Наслов                                            |                                           | Издавач                                 | Година |
|       | 1.                                          | Т. Стафилов                            | Индустриска хемија I                              |                                           | Природно-математички факултет, Скопје,  | 2005   |
|       | 2.                                          | Т. Стафилов                            | Индустриска хемија II                             |                                           | Природно-математички факултет, Скопје   | 2005   |
|       | 3.                                          | W. L. McCabe, J. C. Smith, P. Harriott | Unit operations of chemical engineering           |                                           | McGraw Hill, Boston                     | 2001   |
| 22.2. | Дополнителна литература                     |                                        |                                                   |                                           |                                         |        |
|       | Ред. број                                   | Автор                                  | Наслов                                            |                                           | Издавач                                 | Година |
|       | 1.                                          | O. Levespiel                           | Osnovi teorije i projektovanja hemijskih reaktora |                                           | Tehnološko-metalurški fakultet, Beograd | 1979   |
|       | 2.                                          |                                        |                                                   |                                           |                                         |        |
|       | 3.                                          |                                        |                                                   |                                           |                                         |        |

| Прилог бр.3 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Предметна програма од прв, втор и трет циклус на студии |    |                      |   |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|----|----------------------|---|
| 1.          | Наслов на наставниот предмет                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | ХЕМИЈА НА ЖИВОТНАТА СРЕДИНА                             |    |                      |   |
| 2.          | Код                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | ХМ-509                                                  |    |                      |   |
| 3.          | Студиска програма                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Сите студиски програми на хемија, биологија-хемија      |    |                      |   |
| 4.          | Организатор на студиската програма (единица, односно институт, катедра, оддел)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Институт за хемија, Природно-математички факултет       |    |                      |   |
| 5.          | Степен (прв, втор, трет циклус)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Прв                                                     |    |                      |   |
| 6.          | Академска година / семестар                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | III/V наставна<br>IV/VII применета                      | 7. | Број на ЕКТС кредити | 6 |
| 8.          | Наставник                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | проф. д-р Игор Кузмановски                              |    |                      |   |
| 9.          | Предуслови за запишување на предметот                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Аналитичка хемија 1 и 2                                 |    |                      |   |
| 10.         | Цели на предметната програма (компетенции):<br>Да се запознаат студентите со основите на хемиските процеси во животната средина.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                         |    |                      |   |
| 11.         | Содржина на предметната програма:<br><i>Хемија на атмосферата</i> (извори на гасови кои се наоѓаат во траги, фотохемиски процеси во атмосферата, хемија на тропосферата, хемија на тропосферата во урбаните средини, хемија на стратосферата, честички во воздухот).<br><i>Хемија на водите</i> (циклусот на водата во природата, хемиски состав на континенталните води, кислородот во природните води, алкалитет – пуферски капацитет на природните води, тврдина на водата, ацидификација на водите, метали и металоиди во водите, биолошки процеси во природните води, нутриенти во водата и еутрофикација). |                                                         |    |                      |   |

|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                        |                                                             |                                               |                |        |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------|--------|
|           | Глобалното затоплување и климатските промени (ефект на стаклена градина и глобалното затоплување, идеализиран модел на атмосфера во која постои ефектот на стаклена градина, стакленички гасови, влијание на стакленичките гасови и на аеросолите врз промената на климата, стакленички потенцијал, радијационо засилување и климатска сензитивност, влијание на климатските промени врз Земјата и животот на неа).<br>Вежби: Анализа на нитрати, нитрити, амонијак, манган во отпадни води, Анализа на површинско активни супстанции во комунални отпадни води, Анализа на кислород во вода, Хемиска потрошувачка на кислород, Проценка на количеството на органски супстанции во отпадните води – потрошувачка на пермаганат, Гасна анализа. |                                                        |                                                             |                                               |                |        |
| 12.       | Методи на учење: предавања, вежби                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                        |                                                             |                                               |                |        |
| 13.       | Вкупен расположив фонд на време                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                        | 180                                                         |                                               |                |        |
| 14.       | Распределба на расположивото време                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                        | 2+0+4 (предавања, аудиториски, лабораториски вежби)         |                                               |                |        |
| 15.       | Форми на наставните активности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 15.1.                                                  | Предавања- теоретска настава                                | 30 часови                                     |                |        |
|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 15.2.                                                  | Вежби (лабораториски, аудиториски), семинари, тимска работа | 60 часови                                     |                |        |
| 16.       | Други форми на активности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 16.1.                                                  | Проектни задачи                                             | 15 часови                                     |                |        |
|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 16.2.                                                  | Самостојни задачи                                           | 15 часови                                     |                |        |
|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 16.3.                                                  | Домашно учење                                               | 60 часови                                     |                |        |
| 17.       | Начин на оценување                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                        |                                                             |                                               |                |        |
|           | 17.1.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Тестови                                                |                                                             |                                               | 70             |        |
|           | 17.2.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Семинарска работа/ проект ( презентација: писм./ усна) |                                                             |                                               | -              |        |
|           | 17.3.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Активност и учество                                    |                                                             |                                               | 30             |        |
| 18.       | Критериуми за оценување (бодови/ оценка)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                        | до 50 бода                                                  |                                               | 5 (пет) (F)    |        |
|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                        | од 51 до 60 бода                                            |                                               | 6 (шест) (E)   |        |
|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                        | од 61 до 70 бода                                            |                                               | 7 (седум) (D)  |        |
|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                        | од 71 до 80 бода                                            |                                               | 8 (осум) (C)   |        |
|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                        | од 81 до 90 бода                                            |                                               | 9 (девет) (B)  |        |
|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                        | од 91 до 100 бода                                           |                                               | 10 (десет) (A) |        |
| 19.       | Услов за потпис и полагање на завршен испит                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                        | присуство на предавања и изработени вежби                   |                                               |                |        |
| 20.       | Јазик на кој се изведува наставата                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                        | македонски, англиски                                        |                                               |                |        |
| 21.       | Метод на следење на квалитетот на наставата                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                        | анонимна анкета, разговор со студентите                     |                                               |                |        |
| 22.       | Литература                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                        |                                                             |                                               |                |        |
|           | 22.1.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Задолжителна литература                                |                                                             |                                               |                |        |
|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Ред. број                                              | Автор                                                       | Наслов                                        | Издавач        | Година |
|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1.                                                     | И. Кузмановски                                              | Хемија на животната средина – интерна скрипта |                |        |
|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 2.                                                     | Roy M. Harrison                                             | Principles of Environmental Chemistry         | RSC Publishing | 2007   |
|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 3.                                                     | David Archer                                                | Global Warming – Understanding the Forecast   | Wiley          | 2012   |
|           | 22.2.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Дополнителна литература                                |                                                             |                                               |                |        |
| Ред. број |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Автор                                                  | Наслов                                                      | Издавач                                       | Година         |        |

|  |    |                           |                                                  |                    |      |
|--|----|---------------------------|--------------------------------------------------|--------------------|------|
|  | 1. | C.N. Hewitt, A.W. Jackson | Atmospheric Science for Environmental Scientists | Wiley              | 2009 |
|  | 2. | C. Baird                  | Environmental Chemistry                          | W.F. Freeman & Co. | 1995 |
|  | 3. |                           |                                                  |                    |      |

| Прилог бр. 3 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Предметна програма од прв, втор и трет циклус на студии |                                                                               |                       |                      |           |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|----------------------|-----------|
| 1.           | Наслов на наставниот предмет                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                         | ХЕМИСКО ЕКСПЕРИМЕНТИРАЊЕ I                                                    |                       |                      |           |
| 2.           | Код                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                         | ХМ-551                                                                        |                       |                      |           |
| 3.           | Студиска програма                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                         | Сите студиски програми на хемија                                              |                       |                      |           |
| 4.           | Организатор на студиската програма (единица, односно институт, катедра, оддел)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                         | Институт за хемија, ПМФ                                                       |                       |                      |           |
| 5.           | Степен (прв, втор, трет циклус)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                         | Прв                                                                           |                       |                      |           |
| 6.           | Академска година/семестар                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                         | Зимски                                                                        | 5,7.                  | Број на ЕКТС кредити | 4         |
| 8.           | Наставник                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                         | Владимир М. Петрушевски                                                       |                       |                      |           |
| 9.           | Предуслови за запишување на предметот                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                         | Општа хемија; Неорганска хемија; Физичка хемија 1;<br>Аналитичка хемија 1 и 2 |                       |                      |           |
| 10.          | Цели на предметната програма (компетенции): Запознавање и изведување експерименти од општа хемија, како дел од наставен час.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                         |                                                                               |                       |                      |           |
| 11.          | Содржина на предметната програма: Увод. Хемиска лабораторија (хемикалии, складирање, опасности...). Прва помош во хемиската лабораторија. Елиминација на токсичен отпад. Лабораториски прибор (стаклен, метален, пластичен, дрвен). Прибор за заштита. Основни лабораториски операции. Принципи за поставување на приборот и апаратурата. Работа со гасови. Експерименти од општа хемија. 1) ОСНОВНИ ХЕМИСКИ ПОИМИ И ЗАКОНИ. Прости супстанции, соединенија и смеси; Закон на Лавоазје; Закон на Пруст; Закон на Долтн; Закон на Авогадро; Молекули во движење. 2) ОСНОВНИ ТИПОВИ ХЕМИСКИ СОЕДИНЕНИЈА. Оксиди – киселински, базни, амфотерни и индиферентни; Соли – начини за добивање. 3) ОСНОВНИ ТИПОВИ ХЕМИСКИ ПРОЦЕСИ. Соединување; Разложување; Истиснување (замена); Двојна замена (метатеза); Оксидација и редукција; Термохемиски процеси. |                                                         |                                                                               |                       |                      |           |
| 12.          | Методи на учење: теориски; практични (лабораториски) со примена на компјутер                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                         |                                                                               |                       |                      |           |
| 13.          | Вкупен расположив фонд на време                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                         | 135                                                                           |                       |                      |           |
| 14.          | Распределба на расположивото време                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                         | 2+0+2 часови неделно (предавања 30 часови, лабораториски вежби 30 часови)     |                       |                      |           |
| 15.          | Форми на наставните активности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                         | 15.1                                                                          | Предавања             |                      | 30 часови |
|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                         | 15.2                                                                          | Вежби (лабораториски) |                      | 30 часови |
| 16.          | Други форми на активности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                         | 16.1                                                                          | Проектни задачи       |                      | 30 часови |
|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                         | 16.2                                                                          | Самостојни задачи     |                      | 15 часови |
|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                         | 16.3                                                                          | Домашно учење         |                      | 30 часови |
| 17.          | Начин на оценување                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                         |                                                                               |                       |                      |           |
|              | 17.1.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Тестови / колквиуми                                     |                                                                               | 40 (2 × 20) бодови    |                      |           |
|              | 17.2.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Редовност и активност                                   |                                                                               | 20 (10 + 10) бодови   |                      |           |
|              | 17.3.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Реферирања (зададени задачи)                            |                                                                               | 40 бодови             |                      |           |
| 18.          | Критериуми за оценување (бодови/оценка)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                         | до 50 бода                                                                    |                       | 5 (пет)              | (F)       |
|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                         | од 51 до 60 бода                                                              |                       | 6 (шест)             | (E)       |
|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                         | од 61 до 70 бода                                                              |                       | 7 (седум)            | (D)       |
|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                         | од 71 до 80 бода                                                              |                       | 8 (осум)             | (C)       |
|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                         | од 81 до 90 бода                                                              |                       | 9 (девет)            | (B)       |
|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                         | од 91 до 100 бода                                                             |                       | 10 (десет)           | (A)       |
| 19.          | Услови за потпис и полагање завршен испит                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                         | Присуство на предавања и изработени вежби                                     |                       |                      |           |

|     |                                             |                         |                                                 |                                        |               |        |
|-----|---------------------------------------------|-------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------------------|---------------|--------|
| 20. | Јазик на кој се изведува наставата          |                         |                                                 | Македонски или англиски                |               |        |
| 21  | Метод на следење на квалитетот на наставата |                         |                                                 | Анонимна анкета, анонимен тест         |               |        |
| 22. | Литература                                  |                         |                                                 |                                        |               |        |
|     | Задолжителна литература                     |                         |                                                 |                                        |               |        |
|     | 22.1                                        | Ред.број                | Автор                                           | Наслов                                 | Издавач       | Година |
|     |                                             | 1.                      | В. М. Петрушевски, М. Најдоски                  | Експериментот во наставата по хемија 1 | Магор, Скопје | 2000   |
|     | 22.2                                        | Дополнителна литература |                                                 |                                        |               |        |
|     |                                             | Ред.број                | Автор                                           | Наслов                                 | Издавач       | Година |
| 1.  |                                             | J. Herak                | Opća i anorganska kemija. Pokusi                | Školska knjiga, Zagreb                 | 1968          |        |
|     | 2.                                          | R. Halaši, M. Kesler    | Metodika nastave hemije i demonstracioni ogledi | Naučna knjiga, Beograd                 | 1976          |        |

| Прилог бр.3 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Предметна програма од прв, втор и трет циклус на студии |    |                      |   |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|----|----------------------|---|
| 1.          | Наслов на наставниот предмет                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | АНАЛИЗА НА НАФТЕНИ ДЕРИВАТИ И ГОРИВА                    |    |                      |   |
| 2.          | Код                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | ХМ-554                                                  |    |                      |   |
| 3.          | Студиска програма                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Сите студиски програми на хемија                        |    |                      |   |
| 4.          | Организатор на студиската програма (единица, односно институт, катедра, оддел)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ПМФ, Институт за хемија                                 |    |                      |   |
| 5.          | Степен (прв, втор, трет циклус)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | прв                                                     |    |                      |   |
| 6.          | Академска година / семестар                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | зимски                                                  | 7. | Број на ЕКТС кредити | 4 |
| 8.          | Наставник                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Проф. д-р Јане Богданов                                 |    |                      |   |
| 9.          | Предуслови за запишување на предметот                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Органска хемија I и II, Аналитичка хемија I и II        |    |                      |   |
| 10.         | Цели на предметната програма (компетенции):<br>Да се изучат методите за анализа на нафтени деривати и горива                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                         |    |                      |   |
| 11.         | Содржина на предметната програма:<br><i>Вовед; Сурова нафта:</i> Процес на рафинирање - Претходна обработка, Фракциона (ректификациона) дестилација на суровата нафта, Фракциона дестилација под намален притисок (вакуум дестилација), Крекинг на тешките нафтени фракции, Каталитички хидрокрекинг. <i>Горива:</i> Согорување и горење, Принципи на согорувањето, Класификација на горивата, Калориска вредност, Карактеристики на добри горива. <i>Гасовити горива:</i> Класификација на гасовитите горива, Карактеристики на гасовитите горива, Природни гасовити горива, Гасовити горива добиени од други материјали. <i>Течни горива:</i> Бензински горива, Дизел горива, Биодизел, Мазут. <i>Масла за подмачкување (лубриканти):</i> Вискозност, Класификација на лубрикантите според намената, според карактеристиките и NLGI класификација, Минерални базни масла и хемиски модифицирани лубриканти, Синтетички базни масла, Квалитет на базните масла и додавање адитиви. <i>Битумен и асфалт:</i> Добивање на рафиниран битумен, Типови (категории) на асфалт/битумен; <i>Цврсти горива:</i> Јаглен (Компоненти на јагленот, Деривати добиени од јаглените, Земање примерок на јаглен за анализа, Анализа на јаглените, Класификација на јаглените, Сулфур во јаглените), Кокс (Добивање на кокс, Примена на коксот, Особини на коксот), Петрол кокс (Типови, особини и употреба на петрол коксот, Процеси на добивање на петрол кокс), Активен јаглен и адсорпција (Процес на адсорпција, Адсорбенти, Регенерација и реактивација на адсорбенти). <i>Гранулометрија.</i><br><i>Вежби:</i> Одредување на густина на нафтените деривати; Одредување на вода во нафтените деривати; Одредување на корозивност на нафтените деривати; Одредување на калориска вредност со калориметриска бомба; Одредување на составот на гасовитите горива. Анализа на квалитетот на |                                                         |    |                      |   |

|     |                                                                    |                                                        |                                                |                                                          |                                    |        |
|-----|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|------------------------------------|--------|
|     | бензини, дизел горива. Анализа на лубриканти. Анализа на битумени. |                                                        |                                                |                                                          |                                    |        |
| 12. | Методи на учење: предавања, вежби                                  |                                                        |                                                |                                                          |                                    |        |
| 13. | Вкупен расположив фонд на време                                    |                                                        |                                                | 120                                                      |                                    |        |
| 14. | Распределба на расположивото време                                 |                                                        |                                                | 2+2 (предавања 30 часови, лабораториски вежби 30 часови) |                                    |        |
| 15. | Форми на наставните активности                                     | 15.1.                                                  | Предавања- теоретска настава                   |                                                          | 30 часови                          |        |
|     |                                                                    | 15.2.                                                  | Вежби (лабораториски,, семинари, тимска работа |                                                          | 30 часови                          |        |
| 16. | Други форми на активности                                          | 16.1.                                                  | Проектни задачи                                |                                                          | часови                             |        |
|     |                                                                    | 16.2.                                                  | Самостојни задачи                              |                                                          | часови                             |        |
|     |                                                                    | 16.3.                                                  | Домашно учење                                  |                                                          | 60 часови                          |        |
| 17. | Начин на оценување                                                 |                                                        |                                                |                                                          |                                    |        |
|     | 17.1.                                                              | Писмен и/или усен испит                                |                                                |                                                          | 70 бодови                          |        |
|     | 17.2.                                                              | Семинарска работа/ проект ( презентација: писм./ усна) |                                                |                                                          |                                    |        |
|     | 17.3.                                                              | Активност, учество, резултати од вежби                 |                                                |                                                          | 30 бодови                          |        |
| 18. | Критериуми за оценување (бодови/ оценка)                           |                                                        | до 50 бода                                     |                                                          | 5 (пет) (F)                        |        |
|     |                                                                    |                                                        | од 51 до 60 бода                               |                                                          | 6 (шест) (E)                       |        |
|     |                                                                    |                                                        | од 61 до 70 бода                               |                                                          | 7 (седум) (D)                      |        |
|     |                                                                    |                                                        | од 71 до 80 бода                               |                                                          | 8 (осум) (C)                       |        |
|     |                                                                    |                                                        | од 81 до 90 бода                               |                                                          | 9 (девет) (B)                      |        |
|     |                                                                    |                                                        | од 91 до 100 бода                              |                                                          | 10 (десет) (A)                     |        |
| 19. | Услов за потпис и полагање на завршен испит                        |                                                        | Присуство на предавања и изработени вежби      |                                                          |                                    |        |
| 20. | Јазик на кој се изведува наставата                                 |                                                        | македонски, англиски                           |                                                          |                                    |        |
| 21. | Метод на следење на квалитетот на наставата                        |                                                        | анонимна анкета, разговор со студентите        |                                                          |                                    |        |
| 22. | Литература                                                         |                                                        |                                                |                                                          |                                    |        |
|     | 22.1.                                                              | Задолжителна литература                                |                                                |                                                          |                                    |        |
|     |                                                                    | Ред.бр                                                 | Автор                                          | Наслов                                                   | Издавач                            | Година |
|     |                                                                    |                                                        | Автор                                          | Наслов                                                   | Издавач                            | Година |
|     |                                                                    | 1.                                                     | Богданов Ј.<br>Богданов Б.                     | Анализа на нафтени деривати и горива                     | Електронско издание                | 2015   |
|     |                                                                    |                                                        |                                                |                                                          |                                    |        |
|     | 22.2.                                                              | Дополнителна литература                                |                                                |                                                          |                                    |        |
|     |                                                                    |                                                        | Автор                                          | Наслов                                                   | Издавач                            | Година |
|     |                                                                    | 1.                                                     | James G. Speight                               | The Chemistry and Technology of Petroleum, 5th ed        | CRC Press , Taylor & Francis Group | 2014   |
|     |                                                                    | 2.                                                     | James G. Speight                               | The Chemistry and Technology of Coal                     | CRC Press , Taylor & Francis Group | 2013   |

| Прилог бр.3 |                              | Предметна програма од прв, втор и трет циклус на студии |
|-------------|------------------------------|---------------------------------------------------------|
| 1.          | Наслов на наставниот предмет | ТЕОРЕТСКА ОРГАНСКА ХЕМИЈА                               |
| 2.          | Код                          | ХМ-555                                                  |
| 3.          | Студиска програма            | Сите студиски програми на хемија                        |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                        |       |                                                     |                      |                      |           |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------|-----------------------------------------------------|----------------------|----------------------|-----------|
| 4.  | Организатор на студиската програма (единица, односно институт, катедра, оддел)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                        |       | Институт за Хемија-ПМФ                              |                      |                      |           |
| 5.  | Степен (прв, втор, трет циклус)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                        |       | прв                                                 |                      |                      |           |
| 6.  | Академска година / семестар                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                        |       | зимски                                              | 7.                   | Број на ЕКТС кредити | 4         |
| 8.  | Наставник                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                        |       | Проф. д-р Љупчо Пејов<br>Проф.д-р Зоран Здравковски |                      |                      |           |
| 9.  | Предуслови за запишување на предметот                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                        |       | Органска хемија I и II                              |                      |                      |           |
| 10. | Цели на предметната програма (компетенции):<br>Целта на овој предмет е студентот да го заокружи своето познавање од органска хемија. Материјалот ги разработува теоретските основи на современата органска хемија, поради што во курсот, студентот детално ќе се запознае со теоретските аспекти на органските реакции и механизмите по кои истите се изведуваат.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                        |       |                                                     |                      |                      |           |
| 11. | Содржина на предметната програма:<br>Хемиски врски, прикажување на структурни формули, атомски орбитали, хибридизација). Huckel – ов метод, семиемпириски методи. Метод на валентни врски резонанци. Метод на молекулско механички пресметувања. Теорија на графови во хемијата. Теории за киселини и бази (Arrhenius-Ostwald, солвентна теорија, протонска теорија, електронска теорија). Класификација на органските реакции (типови, реакционен механизам, реакциона кинетика). Електронски ефекти (индуктивен ефект, мезомерен и електромерен ефект, хиперконјугација, електронски влијанија). Определување на електрофилен и нуклеофилен карактер на реакциите, кинетичко и термодинамички контролирани реакции, проценка за хемиска реактивност. Теоретски методи за ресметување на биолошко релевантни системи. |                                                        |       |                                                     |                      |                      |           |
| 12. | Методи на учење: предавања, аудиториски вежби                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                        |       |                                                     |                      |                      |           |
| 13. | Вкупен расположив фонд на време                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                        |       |                                                     | 120                  |                      |           |
| 14. | Распределба на расположивото време                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                        |       |                                                     | 2+2+0 часови неделно |                      |           |
| 15. | Форми на наставните активности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                        | 15.1. | Предавања- теоретска настава                        |                      | 30 часови            |           |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                        | 15.2. | Вежби (аудиториски), семинари, тимска работа        |                      | 30 часови            |           |
| 16. | Други форми на активности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                        | 16.1. | Проектни задачи                                     |                      | часови               |           |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                        | 16.2. | Самостојни задачи                                   |                      | 15 часови            |           |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                        | 16.3. | Домашно учење                                       |                      | 45 часови            |           |
| 17. | Начин на оценување                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                        |       |                                                     |                      |                      |           |
|     | 17.1.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Тестови (писмен дел) + устен дел                       |       |                                                     |                      |                      | 70 бодови |
|     | 17.2.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Семинарска работа/ проект ( презентација: писм./ усна) |       |                                                     |                      |                      | 10 бодови |
|     | 17.3.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Активност, учество, резултати од вежби                 |       |                                                     |                      |                      | 20 бодови |
| 18. | Критериуми за оценување (бодови/ оценка)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                        |       | до 50 бода                                          |                      | 5 (пет) (F)          |           |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                        |       | од 51 до 60 бода                                    |                      | 6 (шест) (E)         |           |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                        |       | од 61 до 70 бода                                    |                      | 7 (седум) (D)        |           |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                        |       | од 71 до 80 бода                                    |                      | 8 (осум) (C)         |           |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                        |       | од 81 до 90 бода                                    |                      | 9 (девет) (B)        |           |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                        |       | од 91 до 100 бода                                   |                      | 10 (десет) (A)       |           |
| 19. | Услов за потпис и полагање на завршен испит                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                        |       | Присуство на предавања и изработени вежби           |                      |                      |           |
| 20. | Јазик на кој се изведува наставата                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                        |       | македонски                                          |                      |                      |           |
| 21. | Метод на следење на квалитетот на наставата                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                        |       | анонимна анкета, разговор со студентите             |                      |                      |           |
| 22. | Литература                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                        |       |                                                     |                      |                      |           |
|     | 22.1.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Задолжителна литература                                |       |                                                     |                      |                      |           |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Ред. број                                              | Автор | Наслов                                              |                      | Издавач              | Година    |

|  |       |                         |                                  |                                                                                  |                                       |        |
|--|-------|-------------------------|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|--------|
|  |       | 1.                      | Проф.д-р Богдан Богданов,        | ТЕОРЕТСКА ОРГАНСКА ХЕМИЈА, ISBN 9989-785-41-4                                    | Skopje                                | 2002   |
|  |       | 2.                      | Carey, F. A.; Sundberg, R. J.    | <i>Advanced organic chemistry</i> ; 4th ed                                       | Kluwer Academic/ Plenum Pub: New York | 2000   |
|  |       | 3.                      | Проф.д-р Богдан Богданов,        | ПРАКТИКУМ ПО ТЕОРЕТСКА ОРГАНСКА ХЕМИЈА                                           | Скопје                                | 2002   |
|  | 22.2. | Дополнителна литература |                                  |                                                                                  |                                       |        |
|  |       | Ред. број               | Автор                            | Наслов                                                                           | Издавач                               | Година |
|  |       | 1.                      | March, J. Wiley: New York, 1992. | <i>Advanced organic chemistry: reactions, mechanisms, and structure</i> ; 4th ed | Wiley: New York                       | 1992   |
|  |       | 2.                      |                                  |                                                                                  |                                       |        |
|  |       | 3.                      |                                  |                                                                                  |                                       |        |

| Прилог бр.3 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Предметна програма од прв, втор и трет циклус на студии                          |                                                             |                      |   |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|----------------------|---|
| 1.          | Наслов на наставниот предмет                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | ХЕМОМЕТРИЈА                                                                      |                                                             |                      |   |
| 2.          | Код                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | ХЕМ-556                                                                          |                                                             |                      |   |
| 3.          | Студиска програма                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Сите студиски програми на хемија                                                 |                                                             |                      |   |
| 4.          | Организатор на студиската програма (единица, односно институт, катедра, оддел)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Институт за хемија, Природно-математички факултет                                |                                                             |                      |   |
| 5.          | Степен (прв, втор, трет циклус)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Прв циклус                                                                       |                                                             |                      |   |
| 6.          | Академска година / семестар                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | зимски                                                                           | 7.                                                          | Број на ЕКТС кредити | 4 |
| 8.          | Наставник                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | проф. д-р Игор Кузмановски                                                       |                                                             |                      |   |
| 9.          | Предуслови за запишување на предметот                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Математички методи во хемијата или Статистичка обработка на податоци во хемијата |                                                             |                      |   |
| 10.         | Цели на предметната програма (компетенции):<br>Да се продлабочат сознанијата за анализа на хемиски податоци стекнати на претходните курсеви (математички методи во хемијата или статистичка обработка на податоци во хемијата).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                  |                                                             |                      |   |
| 11.         | Содржина на предметната програма:<br><i>Обработка на сигнали и временски серии</i> (обработка на сигнали, обработка на временски серии);<br><i>Претходна обработка на податоците</i> (центрирање, скалирање, автоскалирање);<br><i>Моделирање на хемиски податоци</i> (робусна линеарна регресија, регресија на парцијални најмали квадрати, регресија на карактеристични вектори, валидација на хеометриски методи, вкрстена валидација, домен на применливост);<br><i>Методи за класификација и за препознавање на облици</i> (фактор-аналитички методи, групирање на податоците, дискриминанта анализа, <i>k</i> -најблиски соседи, графички методи);<br><i>Методи на вештачка интелигенција</i> (еднонасочни повеќеслојни вештачки невронски мрежи, самоорганизирани мапи, контра-пропагирачки вештачки невронски мрежи, фази логика, генетски алгоритми, машини со потпорни вектори). |                                                                                  |                                                             |                      |   |
| 12.         | Методи на учење: предавања, аудиториски вежби                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                  |                                                             |                      |   |
| 13.         | Вкупен расположив фонд на време                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 120                                                                              |                                                             |                      |   |
| 14.         | Распределба на расположивото време                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 2+1+0 (предавања, аудиториски, лабораториски вежби)                              |                                                             |                      |   |
| 15.         | Форми на наставните активности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 15.1.                                                                            | Предавања- теоретска настава                                | 30 часови            |   |
|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 15.2.                                                                            | Вежби (лабораториски, аудиториски), семинари, тимска работа | 15 часови            |   |

|     |                                             |                                                           |                                           |                                                                                                        |                       |        |
|-----|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|--------|
| 16. | Други форми на активности                   |                                                           | 16.1.                                     | Проектни задачи                                                                                        | 25 часови             |        |
|     |                                             |                                                           | 16.2.                                     | Самостојни задачи                                                                                      | 20 часови             |        |
|     |                                             |                                                           | 16.3.                                     | Домашно учење                                                                                          | 30 часови             |        |
| 17. | Начин на оценување                          |                                                           |                                           |                                                                                                        |                       |        |
|     | 17.1.                                       | Тестови                                                   |                                           |                                                                                                        | 70                    |        |
|     | 17.2.                                       | Семинарска работа/ проект ( презентација: писмена и усна) |                                           |                                                                                                        | 15                    |        |
|     | 17.3.                                       | Активност и учество                                       |                                           |                                                                                                        | 15                    |        |
| 18. | Критериуми за оценување (бодови/ оценка)    |                                                           | до 50 бода                                |                                                                                                        | 5 (пет) (F)           |        |
|     |                                             |                                                           | од 51 до 60 бода                          |                                                                                                        | 6 (шест) (E)          |        |
|     |                                             |                                                           | од 61 до 70 бода                          |                                                                                                        | 7 (седум) (D)         |        |
|     |                                             |                                                           | од 71 до 80 бода                          |                                                                                                        | 8 (осум) (C)          |        |
|     |                                             |                                                           | од 81 до 90 бода                          |                                                                                                        | 9 (девет) (B)         |        |
|     |                                             |                                                           | од 91 до 100 бода                         |                                                                                                        | 10 (десет) (A)        |        |
| 19. | Услов за потпис и полагање на завршен испит |                                                           | присуство на предавања и изработени вежби |                                                                                                        |                       |        |
| 20. | Јазик на кој се изведува наставата          |                                                           | македонски, англиски                      |                                                                                                        |                       |        |
| 21. | Метод на следење на квалитетот на наставата |                                                           | анонимна анкета, разговор со студентите   |                                                                                                        |                       |        |
| 22. | Литература                                  |                                                           |                                           |                                                                                                        |                       |        |
|     | 22.1.                                       | Задолжителна литература                                   |                                           |                                                                                                        |                       |        |
|     |                                             | Ред. број                                                 | Автор                                     | Наслов                                                                                                 | Издавач               | Година |
|     |                                             | 1.                                                        | И. Кузмановски                            | Хеометрија – примена на математички и статистички методи во хемијата (рецензиран непубликуван учебник) |                       |        |
|     |                                             | 2.                                                        | M. Otto                                   | Chemometrics: Statistics and Computer Application in Analytical Chemistry                              | Wiley-WCH, Weinheim   | 2007   |
|     |                                             | 3.                                                        | J.N. Miller, J.C. Miller                  | Statistics and Chemometrics for Analytical Chemistry                                                   | Prentice Hall, Harlow | 2000   |
|     | 22.2.                                       | Дополнителна литература                                   |                                           |                                                                                                        |                       |        |
|     |                                             | Ред. број                                                 | Автор                                     | Наслов                                                                                                 | Издавач               | Година |
|     |                                             | 1.                                                        | P.C. Meier, R.E. Zünd,                    | Statistical Methods in Analytical Chemistry                                                            | Wiley, New York,      | 2000   |
|     |                                             | 2.                                                        |                                           |                                                                                                        |                       |        |
|     |                                             | 3.                                                        |                                           |                                                                                                        |                       |        |

|                    |                                    |                                                                |  |
|--------------------|------------------------------------|----------------------------------------------------------------|--|
| <b>Прилог бр.3</b> |                                    | <b>Предметна програма од прв, втор и трет циклус на студии</b> |  |
| 1.                 | Наслов на наставниот предмет       | КРИСТАЛОХЕМИЈА                                                 |  |
| 2.                 | Код                                | ХМ-724                                                         |  |
| 3.                 | Студиска програма                  | Сите студиски програми на хемија                               |  |
| 4.                 | Организатор на студиската програма | Институт за хемија, ПМФ                                        |  |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                           |                                                                                       |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|     | (единица, односно институт, катедра, оддел)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                           |                                                                                       |
| 5.  | Степен (прв, втор, трет циклус)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                           | Прв                                                                                   |
| 6.  | Академска година / семестар                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                           | IV/VII                                                                                |
| 7.  | Број на ЕКТС кредити                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                           | 6                                                                                     |
| 8.  | Наставник                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                           | Проф. д-р Петре Макрески                                                              |
| 9.  | Предуслови за запишување на предметот                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                           | Структура на атоми и молекули                                                         |
| 10. | Цели на предметната програма (компетенции):<br>Студентот да се вовед во кристалохемијата и да се запознае со дифракционите методи за определување на структури на кристални супстанции.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                           |                                                                                       |
| 11. | Содржина на предметната програма:<br>I. Геометриска кристалографија: вовед во кристалите; кристални системи; надворешна форма (морфологија) на кристалите; Милерови индекси; просторни решетки; фракциони координати; симетрија (пресликување, ротациона симетрија, транслациона симетрија) и соодветни елементи на симетрија; точковни групи; просторни групи.<br>II. Основни поими во кристалохемија: наједноставни типови структури; фактори што ја определуваат структурата; теорија на најгусто пакување на сферни честички; изоморфизам и полиморфизам; квазикристали, идеални и реални кристали.<br>III. Вовед во рендгенска структурна анализа: рендгенски зраци; реална и реципрочна решетка; расејување и дифракција (равенки на Лауе, Брегов закон, Евалдова сфера); метода на Лауе; метода на Вајзенберг; метода на прецисија; метода на осцилација; методи за решавање на структура од монокристал; рендгенска дифракција на спрашен примерок. |                                                           |                                                                                       |
| 12. | Методи на учење: Колоквиуми и испити                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                           |                                                                                       |
| 13. | Вкупен расположив фонд на време                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                           | 165 часови                                                                            |
| 14. | Распределба на расположивото време                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                           | 3+1+1 (предавања 45 часови, нумерички вежби 15 часови, лабораториски вежби 15 часови) |
| 15. | Форми на наставните активности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 15.1.                                                     | Предавања- теоретска настава                                                          |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 15.2.                                                     | Вежби (лабораториски, аудиториски), семинари, тимска работа                           |
| 16. | Други форми на активности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 16.1.                                                     | Проектни задачи                                                                       |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 16.2.                                                     | Самостојни задачи                                                                     |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 16.3.                                                     | Домашно учење                                                                         |
| 17. | Начин на оценување                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                           |                                                                                       |
|     | 17.1.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Тестови                                                   | 80 бодови                                                                             |
|     | 17.2.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Семинарска работа/ проект ( презентација: писмена и усна) |                                                                                       |
|     | 17.3.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Активност и учество                                       | 20 бодови                                                                             |
| 18. | Критериуми за оценување (бодови/ оценка)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                           | до 50 бода                                                                            |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                           | 5 (пет) (F)                                                                           |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                           | од 51 до 60 бода                                                                      |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                           | 6 (шест) (E)                                                                          |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                           | од 61 до 70 бода                                                                      |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                           | 7 (седум) (D)                                                                         |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                           | од 71 до 80 бода                                                                      |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                           | 8 (осум) (C)                                                                          |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                           | од 81 до 90 бода                                                                      |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                           | 9 (девет) (B)                                                                         |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                           | од 91 до 100 бода                                                                     |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                           | 10 (десет) (A)                                                                        |
| 19. | Услов за потпис и полагање на завршен испит                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                           | присуство на предавања и изработени вежби                                             |
| 20. | Јазик на кој се изведува наставата                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                           | Македонски                                                                            |
| 21. | Метод на следење на квалитетот на наставата                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                           | Анонимна анкета, разговор со студентите                                               |
| 22. | Литература                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                           |                                                                                       |
|     | 22.1.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Задолжителна литература                                   |                                                                                       |

|  |       | Ред. број               | Автор                                       | Наслов                                                        | Издавач                         | Година |
|--|-------|-------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|---------------------------------|--------|
|  |       | 1.                      | Г. Јовановски                               | Кристалохемија,                                               | Интерна скрипта                 | 2005   |
|  |       | 2.                      | П. Макрески                                 | Рендгенска структурна анализа                                 | Интерна скрипта                 | 2014   |
|  |       | 3.                      |                                             |                                                               |                                 |        |
|  | 22.2. | Дополнителна литература |                                             |                                                               |                                 |        |
|  |       | Ред. број               | Автор                                       | Наслов                                                        | Издавач                         | Година |
|  |       | 1.                      | С. W. Bunn – превод од англиски: J. Misovic | Hemijska kristalografija, Tehnolosko-metalurski fakultet      | Beograd                         | 1979   |
|  |       | 2.                      | C. Hammond                                  | The Basics of Crystallography and Diffraction, Second Edition | Oxford University Press, Oxford | 2001   |
|  |       | 3.                      |                                             |                                                               |                                 |        |

| Прилог бр.3 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Предметна програма од прв, втор и трет циклус на студии    |                                                             |                                                                      |    |                      |   |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----|----------------------|---|
| 1.          | Наслов на наставниот предмет                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                            |                                                             | ОСНОВИ НА БИОЕЛЕКТРОХЕМИЈА                                           |    |                      |   |
| 2.          | Код                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                            |                                                             | ХМ-751                                                               |    |                      |   |
| 3.          | Студиска програма                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                            |                                                             | Сите студиски програми на хемија                                     |    |                      |   |
| 4.          | Организатор на студиската програма (единица, односно институт, катедра, оддел)                                                                                                                                                                                                                                   |                                                            |                                                             | Институт за хемија                                                   |    |                      |   |
| 5.          | Степен (прв, втор, трет циклус)                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                            |                                                             | прв                                                                  |    |                      |   |
| 6.          | Академска година / семестар                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                            |                                                             | зимски                                                               | 7. | Број на ЕКТС кредити | 4 |
| 8.          | Наставник                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                            |                                                             | Валентин Мирчески                                                    |    |                      |   |
| 9.          | Предуслови за запишување на предметот                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                            |                                                             | Физичка хемија I и II                                                |    |                      |   |
| 10.         | Цели на предметната програма (компетенции):<br>Преку интерактивна настава и лабораториски вежби, студентите треба да се здобијат со знаења од основите на електрохемиските методи што се користат за анализа на биохемиски системи.                                                                              |                                                            |                                                             |                                                                      |    |                      |   |
| 11.         | Содржина на предметната програма:<br>Електронтрансфер во биохемиски системи; Електрохемиски методи за проучување на редокс активни протеини и ензими; протеин-филм волтаметрија; електрохемиски процеси на течно-течна гранична површина, електрохемиски модели за симулација на процесите на клеточни мембрани. |                                                            |                                                             |                                                                      |    |                      |   |
| 12.         | Методи на учење: аудитивен, визуелен, експериментален, истражувачки                                                                                                                                                                                                                                              |                                                            |                                                             |                                                                      |    |                      |   |
| 13.         | Вкупен расположив фонд на време                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                            |                                                             | 120                                                                  |    |                      |   |
| 14.         | Распределба на расположивото време                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                            |                                                             | 2+0+2 часа неделно<br>Предавања 30 часа, Лабораториски вежби 30 часа |    |                      |   |
| 15.         | Форми на наставните активности                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 15.1.                                                      | Предавања- теоретска настава                                |                                                                      |    | 30 часови            |   |
|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 15.2.                                                      | Вежби (лабораториски, аудиториски), семинари, тимска работа |                                                                      |    | 30 часови            |   |
| 16.         | Други форми на активности                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 16.1.                                                      | Проектни задачи                                             |                                                                      |    | 20 часови            |   |
|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 16.2.                                                      | Самостојни задачи                                           |                                                                      |    | 10 часови            |   |
|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 16.3.                                                      | Домашно учење                                               |                                                                      |    | 30 часови            |   |
| 17.         | Начин на оценување                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                            |                                                             |                                                                      |    |                      |   |
|             | 17.1.                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Тестови                                                    |                                                             |                                                                      |    | 70 бодови            |   |
|             | 17.2.                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Семинарска работа/ проект ( презентација: писмена и усна)- |                                                             |                                                                      |    | 30 бодови            |   |

|     |                                             |                         |                                           |                                                             |                             |        |
|-----|---------------------------------------------|-------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-----------------------------|--------|
|     |                                             | лабораториски вежби     |                                           |                                                             |                             |        |
|     | 17.3.                                       | Активност и учество     |                                           |                                                             | 10 бодови                   |        |
| 18. | Критериуми за оценување (бодови/ оценка)    | до 50 бода              |                                           |                                                             | 5 (пет) (F)                 |        |
|     |                                             | од 51 до 60 бода        |                                           |                                                             | 6 (шест) (E)                |        |
|     |                                             | од 61 до 70 бода        |                                           |                                                             | 7 (седум) (D)               |        |
|     |                                             | од 71 до 80 бода        |                                           |                                                             | 8 (осум) (C)                |        |
|     |                                             | од 81 до 90 бода        |                                           |                                                             | 9 (девет) (B)               |        |
|     |                                             | од 91 до 100 бода       |                                           |                                                             | 10 (десет) (A)              |        |
| 19. | Услов за потпис и полагање на завршен испит |                         | Присуство на предавања и изработени вежби |                                                             |                             |        |
| 20. | Јазик на кој се изведува наставата          |                         | македонски                                |                                                             |                             |        |
| 21. | Метод на следење на квалитетот на наставата |                         | анкети                                    |                                                             |                             |        |
| 22. | Литература                                  |                         |                                           |                                                             |                             |        |
|     | 22.1.                                       | Задолжителна литература |                                           |                                                             |                             |        |
|     |                                             | Ред.бр                  | Автор                                     | Наслов                                                      | Издавач                     | Година |
|     |                                             | 1.                      | Валентин Мирчески                         | Основи на биоелектрохемија                                  | Интерна скрипта             | 2013   |
|     |                                             | 2.                      | Филип Бартлет (уредувач)                  | Биоелектрохемија. Основи, експериментални техники и примена | John Wiley & Sons, New York | 2008   |
|     |                                             | 3.                      |                                           |                                                             |                             |        |
|     | 22.2.                                       | Дополнителна литература |                                           |                                                             |                             |        |
|     |                                             | Ред.бр                  | Автор                                     | Наслов                                                      | Издавач                     | Година |
|     |                                             | 1.                      |                                           |                                                             |                             |        |
|     |                                             | 2.                      |                                           |                                                             |                             |        |
| 3.  |                                             |                         |                                           |                                                             |                             |        |

| Прилог бр.3 |                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Предметна програма од прв, втор и трет циклус на студии                        |    |                      |   |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|----|----------------------|---|
| 1.          | Наслов на наставниот предмет                                                                                                                                                                                                                                                                  | ФОРЕНЗИЧКА ХЕМИЈА                                                              |    |                      |   |
| 2.          | Код                                                                                                                                                                                                                                                                                           | ХМ-752                                                                         |    |                      |   |
| 3.          | Студиска програма                                                                                                                                                                                                                                                                             | Сите студиски програми на хемија                                               |    |                      |   |
| 4.          | Организатор на студиската програма (единица, односно институт, катедра, оддел)                                                                                                                                                                                                                | ПМФ, Институт за хемија                                                        |    |                      |   |
| 5.          | Степен (прв, втор, трет циклус)                                                                                                                                                                                                                                                               | прв                                                                            |    |                      |   |
| 6.          | Академска година / семестар                                                                                                                                                                                                                                                                   | летен                                                                          | 7. | Број на ЕКТС кредити | 4 |
| 8.          | Наставник                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Проф. Марина Стефова<br>Проф. Методија Најдоски                                |    |                      |   |
| 9.          | Предуслови за запишување на предметот                                                                                                                                                                                                                                                         | Неорганска и органска хемија, физичка хемија, Инструментални аналитички методи |    |                      |   |
| 10.         | Цели на предметната програма (компетенции):<br>Примена на фундаменталните концепти на теориската и практичната хемија за форензичките науки. Познавање на хемиската природа и аналитички пристап за анализа на дроги, пожари, експлозивни, влакна, хартија, полимери и други видови на траги. |                                                                                |    |                      |   |
| 11.         | Содржина на предметната програма:<br>Увод во форензичка хемија. Контрола на квалитет. Земање и подготовка на примероци. Скрининг техники, тенкослојна хроматографија, имуноесеи.                                                                                                              |                                                                                |    |                      |   |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                           |                                                                  |                               |                |        |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|-------------------------------|----------------|--------|
|     | Хемиска анализа на доказан материјал: дроги, подметнати пожари, експлозивни, влакна, хартија, полимери.<br>Класификација и анализа на дроги и употреба на аналитичките техники за анализа на дроги.<br>Практични техники придружени со пресметки во форензиката. |                                                           |                                                                  |                               |                |        |
| 12. | Методи на учење: предавања, вежби                                                                                                                                                                                                                                |                                                           |                                                                  |                               |                |        |
| 13. | Вкупен расположив фонд на време                                                                                                                                                                                                                                  |                                                           | 120 часа                                                         |                               |                |        |
| 14. | Распределба на расположивото време                                                                                                                                                                                                                               |                                                           | 2+0+2 часа неделно                                               |                               |                |        |
| 15. | Форми на наставните активности                                                                                                                                                                                                                                   | 15.1.                                                     | Предавања- теоретска настава                                     | 30 часови                     |                |        |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                  | 15.2.                                                     | Вежби (лабораториски, аудиториски), семинари, тимска работа      | 30 часови                     |                |        |
| 16. | Други форми на активности                                                                                                                                                                                                                                        | 16.1.                                                     | Проектни задачи                                                  | 15 часови                     |                |        |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                  | 16.2.                                                     | Самостојни задачи                                                | часови                        |                |        |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                  | 16.3.                                                     | Домашно учење                                                    | 45 часови                     |                |        |
| 17. | Начин на оценување                                                                                                                                                                                                                                               |                                                           |                                                                  |                               |                |        |
|     | 17.1.                                                                                                                                                                                                                                                            | Тестови                                                   |                                                                  |                               | бодови         |        |
|     | 17.2.                                                                                                                                                                                                                                                            | Семинарска работа/ проект ( презентација: писмена и усна) |                                                                  |                               | бодови         |        |
|     | 17.3.                                                                                                                                                                                                                                                            | Активност и учество                                       |                                                                  |                               | бодови         |        |
| 18. | Критериуми за оценување (бодови/ оценка)                                                                                                                                                                                                                         |                                                           | до 50 бода                                                       |                               | 5 (пет) (F)    |        |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                           | од 51 до 60 бода                                                 |                               | 6 (шест) (E)   |        |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                           | од 61 до 70 бода                                                 |                               | 7 (седум) (D)  |        |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                           | од 71 до 80 бода                                                 |                               | 8 (осум) (C)   |        |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                           | од 81 до 90 бода                                                 |                               | 9 (девет) (B)  |        |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                           | од 91 до 100 бода                                                |                               | 10 (десет) (A) |        |
| 19. | Услов за потпис и полагање на завршен испит                                                                                                                                                                                                                      |                                                           | присуство на предавања и изработени вежби                        |                               |                |        |
| 20. | Јазик на кој се изведува наставата                                                                                                                                                                                                                               |                                                           | Македонски                                                       |                               |                |        |
| 21. | Метод на следење на квалитетот на наставата                                                                                                                                                                                                                      |                                                           | Анкети                                                           |                               |                |        |
| 22. | Литература                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                           |                                                                  |                               |                |        |
|     | 22.1.                                                                                                                                                                                                                                                            | Задолжителна литература                                   |                                                                  |                               |                |        |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                  | Ред.бр                                                    | Автор                                                            | Наслов                        | Издавач        | Година |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1.                                                        | Suzzane Bell                                                     | Forensic Chemistry            | Prentice Hall  | 2006   |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2.                                                        | A. Langford, J. R. dean, R. reed, D. Holmes, J. Weyers, A. Jones | Practical Skills in Chemistry | Prentice Hall  | 2005   |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                  | 3.                                                        | A.R.W. Jackson, J. M. Jackson                                    | Forensic Science              | Pearson        | 2004   |
|     | 22.2.                                                                                                                                                                                                                                                            | Дополнителна литература                                   |                                                                  |                               |                |        |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                  | Ред.бр                                                    | Автор                                                            | Наслов                        | Издавач        | Година |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1.                                                        |                                                                  |                               |                |        |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2.                                                        |                                                                  |                               |                |        |
| 3.  |                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                           |                                                                  |                               |                |        |

|             |                                                         |
|-------------|---------------------------------------------------------|
| Прилог бр.3 | Предметна програма од прв, втор и трет циклус на студии |
|-------------|---------------------------------------------------------|

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                   |                                                             |                      |                    |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|----------------------|--------------------|
| 1.  | Наслов на наставниот предмет                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | ХЕМИЈА НА КЕРАМИЧКИ МАТЕРИЈАЛИ                                    |                                                             |                      |                    |
| 2.  | Код                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ХМ-753                                                            |                                                             |                      |                    |
| 3.  | Студиска програма                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Сите студиски програми на хемија                                  |                                                             |                      |                    |
| 4.  | Организатор на студиската програма (единица, односно институт, катедра, оддел)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Институт за хемија, Природно-математички факултет                 |                                                             |                      |                    |
| 5.  | Степен (прв, втор, трет циклус)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | прв                                                               |                                                             |                      |                    |
| 6.  | Академска година / семестар                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | зимски                                                            | 7.                                                          | Број на ЕКТС кредити | 4                  |
| 8.  | Наставник                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Нас. доц. д-р Сандра Димитровска-Лазова                           |                                                             |                      |                    |
| 9.  | Предуслови за запишување на предметот                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Физичка хемија II (ислушан)                                       |                                                             |                      |                    |
| 10. | Цели на предметната програма (компетенции):<br>Запознавање со основните видови керамички материјали. Изучување на различните начини на синтеза на керамичките материјали како и методите за нивна карактеризација. Проучување на некои физички и хемиски својства на керамичките материјали. Примена на керамичките материјали во секојдневниот живот.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                   |                                                             |                      |                    |
| 11. | Содржина на предметната програма:<br>- <i>Куса историја на керамичките материјали.</i><br>– <i>Вовед: Материјали. Дефиниција, историски преглед, поделба на материјалите, керамички материјали (поделба и својства), индустриска примена на керамички материјали.</i><br>– <i>Структура на атом, хемиски врски и енергетски ленти. Градба на цврсти супстанции.</i> Значење на кристалографијата, внатрешна градба на кристални супстанции, основни елементи на симетрија, насоки и рамнини во решетката, правила на Полинг, густо пакување на сфери, фазни трансформации, дефекти во структурата, некои основни видови на структури.<br>– <i>Некои заеднички својства на керамичките материјали.</i> Механички својства. Термички својства. Електрични својства.<br>– <i>Синтеза на керамички материјали.</i> Суровини. Прашоци, влакна и композити (механохемиска синтеза, метод на спреирање и сушење, сол-гел метод, хидротермални синтези, таложни синтези, самопропагирачки високо температурни синтези, хемиска депозиција на пареа, добивање на влакна, хемиска депозиција на пареа). Синтерување. Добивање на стакла.<br>– <i>Карактеризација на керамички материјали.</i> Визуелизација (СЕМ, ТЕМ, АФМ), Инфрацрвена и раманска спектроскопија, Рендгенска дифракција (XRD), Термичка анализа.<br>– <i>Стакла и глинени керамики.</i> Нови керамики, биокерамики и композити. Оксидни керамики (Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , ZrO <sub>2</sub> , TiO <sub>2</sub> , тернарни оксидни керамики). Биокерамики. Композити. |                                                                   |                                                             |                      |                    |
| 12. | Методи на учење: Предавања и вежби                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                   |                                                             |                      |                    |
| 13. | Вкупен расположив фонд на време                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 120                                                               |                                                             |                      |                    |
| 14. | Распределба на расположивото време                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 2+0+2 часа неделно (предавања 2 часа, лабораториски вежби 2 часа) |                                                             |                      |                    |
| 15. | Форми на наставните активности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 15.1.                                                             | Предавања- теоретска настава                                | 30 часови            |                    |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 15.2.                                                             | Вежби (лабораториски, аудиториски), семинари, тимска работа | 30 часови            |                    |
| 16. | Други форми на активности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 16.1.                                                             | Проектни задачи                                             | часови               |                    |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 16.2.                                                             | Самостојни задачи                                           | часови               |                    |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 16.3.                                                             | Домашно учење                                               | 60 часови            |                    |
| 17. | Начин на оценување                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                   |                                                             |                      |                    |
|     | 17.1.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Тестови                                                           |                                                             |                      | (2 x 40) 80 бодови |

|     |                                             |                                                           |                                  |                                                                            |                                           |        |
|-----|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|--------|
|     | 17.2.                                       | Семинарска работа/ проект ( презентација: писмена и усна) |                                  |                                                                            | 10 бодови                                 |        |
|     | 17.3.                                       | Активност и учество                                       |                                  |                                                                            | 10 бодови                                 |        |
| 18. | Критериуми за оценување (бодови/ оценка)    |                                                           |                                  | до 50 бода                                                                 | 5 (пет) (F)                               |        |
|     |                                             |                                                           |                                  | од 51 до 60 бода                                                           | 6 (шест) (E)                              |        |
|     |                                             |                                                           |                                  | од 61 до 70 бода                                                           | 7 (седум) (D)                             |        |
|     |                                             |                                                           |                                  | од 71 до 80 бода                                                           | 8 (осум) (C)                              |        |
|     |                                             |                                                           |                                  | од 81 до 90 бода                                                           | 9 (девет) (B)                             |        |
|     |                                             |                                                           |                                  | од 91 до 100 бода                                                          | 10 (десет) (A)                            |        |
| 19. | Услов за потпис и полагање на завршен испит |                                                           |                                  | Присуство на предавања и изработени вежби                                  |                                           |        |
| 20. | Јазик на кој се изведува наставата          |                                                           |                                  | македонски                                                                 |                                           |        |
| 21. | Метод на следење на квалитетот на наставата |                                                           |                                  | разговор со студентите                                                     |                                           |        |
| 22. | Литература                                  |                                                           |                                  |                                                                            |                                           |        |
|     | 22.1.                                       | Задолжителна литература                                   |                                  |                                                                            |                                           |        |
|     |                                             | Ред.бр                                                    | Автор                            | Наслов                                                                     | Издавач                                   | Година |
|     |                                             | 1.                                                        | J. F. Shackelford, R. H. Doremus | Ceramic and Glass Materials. Structure, Properties and Processing          | Springer Science+ Business Media,LLC      | 2008   |
|     |                                             | 2.                                                        | C. Barry Carter M. Grant Norton  | Ceramic Materials Science and Engineering                                  | Springer Science+Business Media, New York | 2013   |
|     |                                             | 3.                                                        |                                  |                                                                            |                                           |        |
|     | 22.2.                                       | Дополнителна литература                                   |                                  |                                                                            |                                           |        |
|     |                                             | Ред.бр                                                    | Автор                            | Наслов                                                                     | Издавач                                   | Година |
|     |                                             | 1.                                                        | J. I. Gersten, F. W. Smith       | The Physics and Chemistry of Materials (Поглавје за керамики)              | John Wiley & Sons, INC.                   | 2001   |
|     |                                             | 2.                                                        | William D. Collister             | Materials Science and Engeneering . An Introduction (Поглавје за керамики) | John Wiley & Sons, INC.                   | 2007   |
|     |                                             |                                                           |                                  |                                                                            |                                           |        |

| Прилог бр.3 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Предметна програма од прв, втор и трет циклус на студии |    |                      |   |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|----|----------------------|---|
| 1.          | Наслов на наставниот предмет                                                                                                                                                                                                                                                                                          | ЕТИКА ЗА ХЕМИЧАРИ                                       |    |                      |   |
| 2.          | Код                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | ХМ-251                                                  |    |                      |   |
| 3.          | Студиска програма                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Сите студиски програми на хемија                        |    |                      |   |
| 4.          | Организатор на студиската програма (единица, односно институт, катедра, оддел)                                                                                                                                                                                                                                        | ПМФ, Институт за хемија                                 |    |                      |   |
| 5.          | Степен (прв, втор, трет циклус)                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Прв                                                     |    |                      |   |
| 6.          | Академска година / семестар                                                                                                                                                                                                                                                                                           | летен                                                   | 7. | Број на ЕКТС кредити | 2 |
| 8.          | Наставник                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Проф. д-р Иван Грозданов                                |    |                      |   |
| 9.          | Предуслови за запишување на предметот                                                                                                                                                                                                                                                                                 | нема                                                    |    |                      |   |
| 10.         | Цели на предметната програма (компетенции):<br>Преку интерактивна настава, да се упатат студентите во улогата и одговорноста на хемичарите во областа на етиката.                                                                                                                                                     |                                                         |    |                      |   |
| 11.         | Содржина на предметната програма:<br>ВОВЕД. 1. Дефинирање, улога и значење на етиката. 2. Теории во етиката:<br>(а) Теории кои застапуваат апсолутни морални и етички стандарди<br>(б) Теории кои застапуваат културен релативизам<br>3. Краток осврт на класичната етика (Платон, Сократ, Аристотел, Августин, Кант) |                                                         |    |                      |   |

|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                           |                                                             |                     |                       |        |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|---------------------|-----------------------|--------|
|       | ПРОФЕСИОНАЛНА ЕТИКА - ЕТИКА ЗА ХЕМИЧАРИ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                           |                                                             |                     |                       |        |
|       | 4. Етички обврски на хемичарот<br>(а) Кон својата професија и работно место. (б) Кон животната средина (еколошка етика). Етички кодекс. (в) Во индустријата (хемикалии, храна, вода, хемиски отпад...). Етички кодекс. (г) Во фармацијата и медицината. Етички кодекс. (д) Во научните истражувања и експериментирања. Етички кодекс. (ѓ) Во образованието. Етички кодекс. (е) Во презентирањето и објавувањето резултати и трудови. Фалсификување, штимување и плагијатизам. Етички кодекс. (ж) При рецензирање туѓи трудови, проекти и слично. Етички кодекс. |                                                           |                                                             |                     |                       |        |
|       | 5. Етика на раководење. Етички кодекс.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                           |                                                             |                     |                       |        |
|       | СЕМИНАРСКИ И ПРОЕКТНИ ЗАДАЧИ:<br>(а) Актуелни етички теми за хемичари, во светот и кај нас.<br>(б) Составување етички кодекси.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                           |                                                             |                     |                       |        |
| 12.   | Методи на учење: Предавања, проектна задача, семинарска работа, домашна работа                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                           |                                                             |                     |                       |        |
| 13.   | Вкупен расположив фонд на време                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                           | 90                                                          |                     |                       |        |
| 14.   | Распределба на расположивото време                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                           | 2+1+0 часа неделно (предавања 30 часа, вежби 30 часа)       |                     |                       |        |
| 15.   | Форми на наставните активности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 15.1.                                                     | Предавања- теоретска настава                                | 30 часови           |                       |        |
|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 15.2.                                                     | Вежби (лабораториски, аудиториски), семинари, тимска работа | 15 часови           |                       |        |
| 16.   | Други форми на активности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 16.1.                                                     | Проектни задачи                                             | 15 часови           |                       |        |
|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 16.2.                                                     | Самостојни задачи                                           | 10 часови           |                       |        |
|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 16.3.                                                     | Домашно учење                                               | 20 часови           |                       |        |
| 17.   | Начин на оценување                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                           |                                                             |                     |                       |        |
|       | 17.1.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Тестови                                                   |                                                             |                     | 50 бодови             |        |
|       | 17.2.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Семинарска работа/ проект ( презентација: писмена и усна) |                                                             |                     | 40 бодови             |        |
|       | 17.3.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Активност и учество                                       |                                                             |                     | 10 бодови             |        |
| 18.   | Критериуми за оценување (бодови/ оценка)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                           | до 50 бода                                                  |                     | 5 (пет) (F)           |        |
|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                           | од 51 до 60 бода                                            |                     | 6 (шест) (E)          |        |
|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                           | од 61 до 70 бода                                            |                     | 7 (седум) (D)         |        |
|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                           | од 71 до 80 бода                                            |                     | 8 (осум) (C)          |        |
|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                           | од 81 до 90 бода                                            |                     | 9 (девет) (B)         |        |
|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                           | од 91 до 100 бода                                           |                     | 10 (десет) (A)        |        |
| 19.   | Услов за потпис и полагање на завршен испит                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                           | Присуство на предавања и изработени вежби                   |                     |                       |        |
| 20.   | Јазик на кој се изведува наставата                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                           | македонски                                                  |                     |                       |        |
| 21.   | Метод на следење на квалитетот на наставата                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                           | анкети                                                      |                     |                       |        |
| 22.   | Литература                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                           |                                                             |                     |                       |        |
|       | 22.1.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Задолжителна литература                                   |                                                             |                     |                       |        |
|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Ред. број                                                 | Автор                                                       | Наслов              | Издавач               | Година |
|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1.                                                        | Иван Грозданов                                              | ЕТИКА ЗА ХЕМИЧАРИ   | Интерна скрипта       | 2010   |
|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2.                                                        | Kovac, Jeffrey                                              | THE ETHICAL CHEMIST | Pearson/Prentice Hall | 2004   |
|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 3.                                                        | Барух де Спиноза                                            | ЕТИКА               | Ѓурѓа, Скопје         | 2010   |
| 22.2. | Дополнителна литература                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                           |                                                             |                     |                       |        |

|  | Ред. број | Автор                  | Наслов            | Издавач         | Година |
|--|-----------|------------------------|-------------------|-----------------|--------|
|  | 1.        | Зигмунд Бауман         | Постмодерна етика | Темплум, Скопје | 2005   |
|  | 2.        | Д-р Нада Поп-Јорданова | Медицинска етика  | Култура, Скопје | 2003   |

| Прилог бр.3 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Предметна програма од прв, втор и трет циклус на студии   |                                                                   |    |                      |   |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|----|----------------------|---|
| 1.          | Наслов на наставниот предмет                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                           | ЕКСПЕРИМЕНТИРАЊЕ НА МИКРОСКАЛА                                    |    |                      |   |
| 2.          | Код                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                           | ХМ-252                                                            |    |                      |   |
| 3.          | Студиска програма                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                           | Сите студиски програми на хемија                                  |    |                      |   |
| 4.          | Организатор на студиската програма (единица, односно институт, катедра, оддел)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                           | Институт за хемија                                                |    |                      |   |
| 5.          | Степен (прв, втор, трет циклус)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                           | Прв                                                               |    |                      |   |
| 6.          | Академска година/семестар                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                           | Летен                                                             | 7. | Број на ЕКТС кредити | 4 |
| 8.          | Наставник                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                           | Проф. д-р Методија Најдоски                                       |    |                      |   |
| 9.          | Предуслови за запишување на предметот                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                           | Нема                                                              |    |                      |   |
| 10.         | Цели на предметната програма (компетенции):<br>Запознавање со новите можности, методи и техники за експериментирање на микроскала. Развивање на креативноста и вештините во изведување на експериментите на микроскала и користењето на специфичниот прибор.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                           |                                                                   |    |                      |   |
| 11.         | Содржина на предметната програма:<br>Вовед во експериментирањето на микроскала: Развој, предности и недостатоци; Прибор за експериментирање на микроскала: Класификација, комерцијален прибор, евтин и бесплатен-прирачен прибор; хемиски операции на микроскала: загревање, ладење, сушење, работа со гасови, фракционирање, мерење и др.; Експериментирање на микроскала со примена на дигитална техника, Видео експерименти, Избор експерименти со примена на графоскоп, Експерименти од светските центри за експериментирање на микроскала; Експериметирање со примена на хемиски комплекти. |                                                           |                                                                   |    |                      |   |
| 12.         | Методи на учење: Следење на предавањата, аудиториски и лабораториски вежби, учење преку изработка на семинарска работа, читање на статии, книги, дискусии, самостојна подготовка на испитот                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                           |                                                                   |    |                      |   |
| 13.         | Вкупен расположив фонд на време                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                           | 105 часови                                                        |    |                      |   |
| 14.         | Распределба на расположивото време                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                           | 2+0+2 часа неделно (предавања 2 часа, лабораториски вежби 2 часа) |    |                      |   |
| 15.         | Форми на наставните активности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 15.1.                                                     | Предавања- теоретска настава                                      |    | 30 часови            |   |
|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 15.2.                                                     | Вежби (лабораториски, аудиториски), семинари, тимска работа       |    | 30 часови            |   |
| 16.         | Други форми на активности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 16.1.                                                     | Проектни задачи                                                   |    | 5 часови             |   |
|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 16.2.                                                     | Самостојни задачи                                                 |    | 20 часови            |   |
|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 16.3.                                                     | Домашно учење                                                     |    | 20 часови            |   |
| 17.         | Начин на оценување                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                           |                                                                   |    |                      |   |
|             | 17.1.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Тестови                                                   |                                                                   |    | 40 бодови            |   |
|             | 17.2.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Семинарска работа/ проект ( презентација: писмена и усна) |                                                                   |    | 30 бодови            |   |
|             | 17.3.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Активност и учество                                       |                                                                   |    | 30 бодови            |   |
| 18.         | Критериуми за оценување (бодови/ оценка)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                           | до 50 бода                                                        |    | 5 (пет) (F)          |   |
|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                           | од 51 до 60 бода                                                  |    | 6 (шест) (E)         |   |

|     |                                             |                         |                                           |                                                                                  |  |                                                        |        |
|-----|---------------------------------------------|-------------------------|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------------------------------------|--------|
|     |                                             | од 61 до 70 бода        |                                           | 7 (седум) (D)                                                                    |  |                                                        |        |
|     |                                             | од 71 до 80 бода        |                                           | 8 (осум) (C)                                                                     |  |                                                        |        |
|     |                                             | од 81 до 90 бода        |                                           | 9 (девет) (B)                                                                    |  |                                                        |        |
|     |                                             | од 91 до 100 бода       |                                           | 10 (десет) (A)                                                                   |  |                                                        |        |
| 19. | Услов за потпис и полагање на завршен испит |                         | Присуство на предавања и изработени вежби |                                                                                  |  |                                                        |        |
| 20. | Јазик на кој се изведува наставата          |                         | Македонски                                |                                                                                  |  |                                                        |        |
| 21. | Метод на следење на квалитетот на наставата |                         | Анкетирање                                |                                                                                  |  |                                                        |        |
| 22. | Литература                                  |                         |                                           |                                                                                  |  |                                                        |        |
|     | 22.1.                                       | Задолжителна литература |                                           |                                                                                  |  |                                                        |        |
|     |                                             | Ред.бр                  | Автор                                     | Наслов                                                                           |  | Издавач                                                | Година |
|     |                                             | 1.                      | М. Најдоски                               | Експериментална Неорганска хемија                                                |  | Авторот                                                | 2011   |
|     |                                             | 2.                      | M. El-Marsafy, P. Schwarz, M. Najdoski    | Microscale chemistry experiments using water and disposable materials (with DVD) |  | Авторот                                                | 2011   |
|     |                                             | 3.                      |                                           |                                                                                  |  |                                                        |        |
|     | 22.2.                                       | Дополнителна литература |                                           |                                                                                  |  |                                                        |        |
|     |                                             | Ред.бр                  | Автор                                     | Наслов                                                                           |  | Издавач                                                | Година |
|     |                                             | 1.                      | М. Најдоски, С. Демири                    | Хемиски експерименти во оптичка проекција за наставата по хемија                 |  | Авторот                                                | 2011   |
|     |                                             | 2.                      | Z. Szafran, R. Pike, J. Foster            | Microscale General Chemistry Laboratory                                          |  | John Wiley&Sons, New York, USA                         | 1992   |
|     |                                             | 3.                      | P. Schwartz, M. Livneh, M. Hugerat        | Microscale Chemistry Experimentation For all Ages                                |  | The Academic Arab College for Education, Haifa, Israel | 2006   |

| Прилог бр. 3 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Предметна програма од прв, втор и трет циклус на студии |    |                      |   |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|----|----------------------|---|
| 1.           | Наслов на наставниот предмет                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | ХЕМИЈА ВО ПРАКТИКАТА                                    |    |                      |   |
| 2.           | Код                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | ХМ-409                                                  |    |                      |   |
| 3.           | Студиска програма                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Сите студиски програми на хемија                        |    |                      |   |
| 4.           | Организатор на студиската програма (единица, односно институт, катедра, оддел)                                                                                                                                                                                                                                                            | Природно-математички факултет, Институт за хемија       |    |                      |   |
| 5.           | Степен (прв, втор, трет циклус)                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | прв                                                     |    |                      |   |
| 6.           | Академска година/семестар                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | II/IV                                                   | 7. | Број на ЕКТС кредити | 4 |
| 8.           | Наставник                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | вон. проф. д-р Горан Стојковиќ                          |    |                      |   |
| 9.           | Предуслови за запишување на предметот                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Општа хемија, Органска хемија I                         |    |                      |   |
| 10.          | Цели на предметната програма (компетенции):<br>Запознавање со различни видови на хемиски супстанции и нивна примена во секојдневниот живот на човекот.                                                                                                                                                                                    |                                                         |    |                      |   |
| 11.          | Содржина на предметната програма:<br><b>Предавања:</b><br>1. Полимерни материјали. Добивање на полимерите. Реакција на полимеризација. Реакција на поликондензација. Својства на полимерите. Додатоци на полимерите.<br>2. Примена на полимерните материјали. Разградба на полимерните материјали. Рециклирање на полимерните материјали. |                                                         |    |                      |   |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                         |                                                       |                                                                    |                                            |        |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|--------|
|     | 3. Фулерени. Биополимери.<br>4. Експлозивни. Класификација на експлозивите. Хемиски експлозивни.<br>5. Бои. Историјат, својства и примена на боите. Природни и синтетички бои.<br>6. Хромофорните групи значајни кај боите. Прехранбени бои. Индикатори. Пигменти.<br>7. Хемијата и здравјето. Лекови. Видови на лекови и примена.<br>8. Видови на површинско активни супстанции и механизам на нивното дејство. Амфифилни соединенија. Сапуни и детергенти. Лубриканти.<br>9. Храна. Видови на прехранбени производи. Антиоксиданси, конзерванси и адитиви (прехранбени бои, емулгатори, засладувачи и др.) во прехранбените производи. Е- броеви.<br>10. Испитување на ризикот на употреба на адитивите.<br><b>Вежби:</b><br>реакции за добивање на полимери, задачи од областа на полимерите и експлозивите, реакции за добивање на некои лекови, функционални групи кај лекови, подготовка на семинарски работи |                                                         |                                                       |                                                                    |                                            |        |
| 12. | Методи на учење: предавања, аудиториски вежби, семинари                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                         |                                                       |                                                                    |                                            |        |
| 13. | Вкупен расположив фонд на време                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                         | 120                                                   |                                                                    |                                            |        |
| 14. | Распределба на расположивото време                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                         | 3 часа предавања+1 час вежби неделно                  |                                                                    |                                            |        |
| 15. | Форми на наставните активности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 15.1                                                    | Предавања-теориска настава                            | часови                                                             | 45                                         |        |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 15.2                                                    | Вежби ( <b>аудиториски</b> ), семинари, тимска работа | часови                                                             | 15                                         |        |
| 16. | Други форми на активности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 16.1                                                    | Проектни задачи                                       | Часови                                                             | 0                                          |        |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 16.2                                                    | Самостојни задачи                                     | часови                                                             | 15                                         |        |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 16.3                                                    | Домашно учење                                         | часови                                                             | 45                                         |        |
| 17. | Начин на оценување                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                         |                                                       |                                                                    |                                            |        |
|     | 17.1.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Тестови                                                 | бодови 60                                             |                                                                    |                                            |        |
|     | 17.2.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Семинарска работа/проект (презентација: писмена и усна) | бодови 20                                             |                                                                    |                                            |        |
|     | 17.3.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Активност, учество и редовност                          | бодови 20                                             |                                                                    |                                            |        |
| 18. | Критериуми за оценување (бодови/оценка)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                         | до 50 бода                                            | 5 (пет)                                                            | (F)                                        |        |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                         | од 51 до 60 бода                                      | 6 (шест)                                                           | (E)                                        |        |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                         | од 61 до 70 бода                                      | 7 (седум)                                                          | (D)                                        |        |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                         | од 71 до 80 бода                                      | 8 (осум)                                                           | (C)                                        |        |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                         | од 81 до 90 бода                                      | 9 (девет)                                                          | (B)                                        |        |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                         | од 91 до 100 бода                                     | 10 (десет)                                                         | (A)                                        |        |
| 19. | Услови за потпис и полагање на завршен испит                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                         | Присуство на предавања и вежби                        |                                                                    |                                            |        |
| 20. | Јазик на кој се изведува наставата                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                         | македонски                                            |                                                                    |                                            |        |
| 21. | Метод на следење на квалитетот на наставата                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                         | анонимна анкета, разговор со студентите               |                                                                    |                                            |        |
| 22. | Литература                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                         |                                                       |                                                                    |                                            |        |
|     | Задолжителна литература                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                         |                                                       |                                                                    |                                            |        |
|     | 22.1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Ред.бр                                                  | Автор                                                 | Наслов                                                             | Издавач                                    | Година |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1.                                                      | Горан Стојковиќ                                       | Хемија во практиката, <i>Интерна скрипта</i>                       |                                            | 2011.  |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2.                                                      |                                                       |                                                                    |                                            |        |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 3.                                                      |                                                       |                                                                    |                                            |        |
|     | 22.2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Дополнителна литература                                 |                                                       |                                                                    |                                            |        |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Ред.бр                                                  | Автор                                                 | Наслов                                                             | Издавач                                    | Година |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1.                                                      | Conrad. L. Stanitski, editor in chief                 | Chemistry in Context, Applying Chemistry to Society, Third Edition | Mc Graw Hill                               | 2000   |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2.                                                      | Klaus Hunger (Editor)                                 | Industrial Dyes, Chemistry, Properties, Applications               | WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim | 2003   |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 3.                                                      | Vladislav M. Varagić,                                 | Farmakologija, XII                                                 | Elit-Medica, Beograd,                      | 1996   |

|  |    |                                                |                                                   |                                            |      |
|--|----|------------------------------------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------------------|------|
|  |    | Milenko P. Milošević,                          | izdanje,                                          |                                            |      |
|  | 4. | Tharwat F. Tadros,                             | Applied Surfactants: Principles and Applications, | WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim | 2005 |
|  | 5. | Francisco Delgado-Vargas Octavio Paredes-López | Natural colorants for food and nutraceutical uses | CRC Press LLC                              | 2003 |
|  | 6. | Жаклин Акаван (превод на Ида Блажевска)        | Хемија на експлозивни                             | АД Вербум, Скопје                          | 2009 |

| Прилог бр.3 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Предметна програма од прв, втор и трет циклус на студии   |                                                                 |    |                      |           |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|----|----------------------|-----------|
| 1.          | Наслов на наставниот предмет                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                           | ЕКСПЕРИМЕНТАЛНА НЕОРГАНСКА ХЕМИЈА                               |    |                      |           |
| 2.          | Код                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                           | ХМ-411                                                          |    |                      |           |
| 3.          | Студиска програма                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                           | Сите студиски програми на хемија                                |    |                      |           |
| 4.          | Организатор на студиската програма (единица, односно институт, катедра, оддел)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                           | Институт за хемија                                              |    |                      |           |
| 5.          | Степен (прв, втор, трет циклус)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                           | Прв                                                             |    |                      |           |
| 6.          | Академска година / семестар                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                           | II/IV                                                           | 7. | Број на ЕКТС кредити | 6         |
| 8.          | Наставник                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                           | Проф. д-р Методија Најдоски                                     |    |                      |           |
| 9.          | Предуслови за запишување на предметот                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                           | Нема                                                            |    |                      |           |
| 10.         | Цели на предметната програма (компетенции):<br>Проширување и продлабочување на лабораториските знања и вештини со поттикнување на креативноста во решавањето на хемиски, практични проблеми                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                           |                                                                 |    |                      |           |
| 11.         | Содржина на предметната програма:<br>Лабораторија и лабораториски прибор; Хемикалии: класификација, чување, правила за компатибилност, безбедно чување на хемикалиите и одлагање на хемискиот отпад; Лабораториски операции: загревање, ладење, сушење, работа со гасови, фракционирање, мерење во хемиската лабораторија, други лабораториски операции (мешање, ситнење, спрашување и др.); Избор лабораториски техники на микроскала; Експериментирање: дизајн на експеримент, студентски проекти и студентско истражување. |                                                           |                                                                 |    |                      |           |
| 12.         | Методи на учење: Следење на предавањата, аудиториски и лабораториски вежби, учење преку изработка на семинарска работа, читање на статии, книги, дискусии, самостојна подготовка на испитот                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                           |                                                                 |    |                      |           |
| 13.         | Вкупен расположив фонд на време                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                           | 135 часови                                                      |    |                      |           |
| 14.         | Распределба на расположивото време                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                           | 2+0+4 неделно<br>Предавања 30 часа, Лабораториски вежби 60 часа |    |                      |           |
| 15.         | Форми на наставните активности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 15.1.                                                     | Предавања- теоретска настава                                    |    |                      | 30 часови |
|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 15.2.                                                     | Вежби (лабораториски, аудиториски), семинари, тимска работа     |    |                      | 60 часови |
| 16.         | Други форми на активности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 16.1.                                                     | Проектни задачи                                                 |    |                      | 5 часови  |
|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 16.2.                                                     | Самостојни задачи                                               |    |                      | 20 часови |
|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 16.3.                                                     | Домашно учење                                                   |    |                      | 20 часови |
| 17.         | Начин на оценување                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                           |                                                                 |    |                      |           |
|             | 17.1.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Тестови                                                   |                                                                 |    |                      | 50 бодови |
|             | 17.2.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Семинарска работа/ проект ( презентација: писмена и усна) |                                                                 |    |                      | 30 бодови |
|             | 17.3.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Активност и учество                                       |                                                                 |    |                      | 20 бодови |
| 18.         | Критериуми за оценување (бодови/ оценка)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                           | до 50 бода                                                      |    | 5 (пет) (F)          |           |
|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                           | од 51 до 60 бода                                                |    | 6 (шест) (E)         |           |
|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                           | од 61 до 70 бода                                                |    | 7 (седум) (D)        |           |

|     |                                             |                                           |                                |                                                |                             |        |
|-----|---------------------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------|------------------------------------------------|-----------------------------|--------|
|     |                                             | од 71 до 80 бода                          | 8 (осум) (C)                   |                                                |                             |        |
|     |                                             | од 81 до 90 бода                          | 9 (девет) (B)                  |                                                |                             |        |
|     |                                             | од 91 до 100 бода                         | 10 (десет) (A)                 |                                                |                             |        |
| 19. | Услов за потпис и полагање на завршен испит | Присуство на предавања и изработени вежби |                                |                                                |                             |        |
| 20. | Јазик на кој се изведува наставата          | Македонски                                |                                |                                                |                             |        |
| 21. | Метод на следење на квалитетот на наставата | Анкетирање                                |                                |                                                |                             |        |
| 22. | Литература                                  |                                           |                                |                                                |                             |        |
|     | 22.1.                                       | Задолжителна литература                   |                                |                                                |                             |        |
|     |                                             | Ред.бр                                    | Автор                          | Наслов                                         | Издавач                     | Година |
|     |                                             | 1.                                        | М. Најдоски                    | Експериментална неорганска хемија              | Авторот                     | 2011   |
|     |                                             | 2.                                        |                                |                                                |                             |        |
|     |                                             | 3.                                        |                                |                                                |                             |        |
|     | 22.2.                                       | Дополнителна литература                   |                                |                                                |                             |        |
|     |                                             | Ред.бр                                    | Автор                          | Наслов                                         | Издавач                     | Година |
|     |                                             | 1.                                        | М. Најдоски,<br>В. Петрушевски | Експериментот во наставата по хемија, книга II | Магор                       | 2000   |
|     |                                             | 2.                                        | S. Nešić, J. Vučetić           | Neorganska preparativna hemija                 | Gradevinska knjiga, Beograd | 1988   |
| 3.  |                                             |                                           |                                |                                                |                             |        |

| Прилог бр.3 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Предметна програма од прв, втор и трет циклус на студии                          |    |                      |   |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|----|----------------------|---|
| 1.          | Наслов на наставниот предмет                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | СТРУКТУРА-АКТИВНОСТ РЕЛАЦИИ КАЈ БИОАКТИВНИ МОЛЕКУЛИ                              |    |                      |   |
| 2.          | Код                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | ХМ-452                                                                           |    |                      |   |
| 3.          | Студиска програма                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Сите студиски програми на хемија                                                 |    |                      |   |
| 4.          | Организатор на студиската програма (единица, односно институт, катедра, оддел)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Институт за хемија, Природно-математички факултет                                |    |                      |   |
| 5.          | Степен (прв, втор, трет циклус)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Прв циклус                                                                       |    |                      |   |
| 6.          | Академска година / семестар                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | летен                                                                            | 7. | Број на ЕКТС кредити | 4 |
| 8.          | Наставник                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | проф. д-р Игор Кузмановски                                                       |    |                      |   |
| 9.          | Предуслови за запишување на предметот                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Математички методи во хемијата или Статистичка обработка на податоци во хемијата |    |                      |   |
| 10.         | Цели на предметната програма (компетенции):<br>Да се запознаат студентите со основите на теоријата на графови, предвидувањето на својствата на супстанциите, како и со некои од основните методи за моделирање на релациите помеѓу структурата на супстанциите и нивните својства.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                  |    |                      |   |
| 11.         | Содржина на предметната програма:<br><i>Претставување и манипулација со дводимензионални молекулски структури</i> (основи на теоријата на графови, теоријата на графови во хемијата, матрично претставување на графови, инваријанти на хемиски граф, изоморфизам, автоморфизам); <i>Молекулски дескриптори</i> (конституциски дескриптори физикохемиски дескриптори, тополошки индекси, дескриптори базирани на 2Д „отпечатоци од прсти“ на молекулите, тродимензионални дескриптори, анализа на пресметаните дескриптори); <i>Моделирање</i> (моделирање на квантитативна структура-активност релациите (КСАР) со користење на линеарна регресија со повеќе променливи, дизајнирање на КСАР експериментот, регресија на карактеристични вектори, регресија на парцијални најмали квадрати, одбирање на репрезентативно множество на податоци); <i>Виртуелно прегледување на сличноста на својствата на супстанциите</i> |                                                                                  |    |                      |   |

|     |                                                                                                                                |                                                           |                                                             |                                     |                            |        |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------|--------|
|     | (визуализација на податоците, групирање на податоците, нелинеарно мапирање, дискриминантна анализа, вештачки невронски мрежи). |                                                           |                                                             |                                     |                            |        |
| 12. | Методи на учење: предавања, вежби                                                                                              |                                                           |                                                             |                                     |                            |        |
| 13. | Вкупен расположив фонд на време                                                                                                |                                                           | 120                                                         |                                     |                            |        |
| 14. | Распределба на расположивото време                                                                                             |                                                           | 2+1+1 (предавања, аудиториски, лабораториски вежби)         |                                     |                            |        |
| 15. | Форми на наставните активности                                                                                                 | 15.1.                                                     | Предавања- теоретска настава                                |                                     | 30 часови                  |        |
|     |                                                                                                                                | 15.2.                                                     | Вежби (лабораториски, аудиториски), семинари, тимска работа |                                     | 30 часови                  |        |
| 16. | Други форми на активности                                                                                                      | 16.1.                                                     | Проектни задачи                                             |                                     | 15 часови                  |        |
|     |                                                                                                                                | 16.2.                                                     | Самостојни задачи                                           |                                     | 15 часови                  |        |
|     |                                                                                                                                | 16.3.                                                     | Домашно учење                                               |                                     | 30 часови                  |        |
| 17. | Начин на оценување                                                                                                             |                                                           |                                                             |                                     |                            |        |
|     | 17.1.                                                                                                                          | Тестови                                                   |                                                             |                                     | 70                         |        |
|     | 17.2.                                                                                                                          | Семинарска работа/ проект ( презентација: писмена и усна) |                                                             |                                     | 10                         |        |
|     | 17.3.                                                                                                                          | Активност и учество                                       |                                                             |                                     | 20                         |        |
| 18. | Критериуми за оценување (бодови/ оценка)                                                                                       |                                                           | до 50 бода                                                  |                                     | 5 (пет) (F)                |        |
|     |                                                                                                                                |                                                           | од 51 до 60 бода                                            |                                     | 6 (шест) (E)               |        |
|     |                                                                                                                                |                                                           | од 61 до 70 бода                                            |                                     | 7 (седум) (D)              |        |
|     |                                                                                                                                |                                                           | од 71 до 80 бода                                            |                                     | 8 (осум) (C)               |        |
|     |                                                                                                                                |                                                           | од 81 до 90 бода                                            |                                     | 9 (девет) (B)              |        |
|     |                                                                                                                                |                                                           | од 91 до 100 бода                                           |                                     | 10 (десет) (A)             |        |
| 19. | Услов за потпис и полагање на завршен испит                                                                                    |                                                           | присуство на предавања и изработени вежби                   |                                     |                            |        |
| 20. | Јазик на кој се изведува наставата                                                                                             |                                                           | македонски, англиски                                        |                                     |                            |        |
| 21. | Метод на следење на квалитетот на наставата                                                                                    |                                                           | анонимна анкета, разговор со студентите                     |                                     |                            |        |
| 22. | Литература                                                                                                                     |                                                           |                                                             |                                     |                            |        |
|     | 22.1.                                                                                                                          | Задолжителна литература                                   |                                                             |                                     |                            |        |
|     |                                                                                                                                | Ред. бр                                                   | Автор                                                       | Наслов                              | Издавач                    | Година |
|     |                                                                                                                                | 1.                                                        | Andrew R. Leach, V.J. Gillet                                | An Introduction to Chemoinformatics | Kluwer Academic Publishers | 2003   |
|     |                                                                                                                                | 2.                                                        | Johann Gasteiger, Thomas Engel (eds.)                       | Chemoinformatics                    | Wiley-WCH, Weinheim        | 2003   |
|     |                                                                                                                                | 3.                                                        |                                                             |                                     |                            |        |
|     | 22.2.                                                                                                                          | Дополнителна литература                                   |                                                             |                                     |                            |        |
|     |                                                                                                                                | Ред. бр                                                   | Автор                                                       | Наслов                              | Издавач                    | Година |
|     |                                                                                                                                | 1.                                                        |                                                             |                                     |                            |        |
|     |                                                                                                                                | 2.                                                        |                                                             |                                     |                            |        |
| 3.  |                                                                                                                                |                                                           |                                                             |                                     |                            |        |

| Прилог бр. 3 |                                                                         | Предметна програма од прв, втор и трет циклус на студии |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| 1.           | Наслов на наставниот предмет                                            | ЛЕГИСЛАТИВА ЗА ХЕМИЈА НА ЖИВОТНАТА СРЕДИНА И ХРАНА      |
| 2.           | Код                                                                     | ХМ-454                                                  |
| 3.           | Студиска програма                                                       | Сите студиски програми на хемија                        |
| 4.           | Организатор на студиската програма (единица, односно институт, катедра, | Природно-математички факултет, Институт за хемија       |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                         |                                                             |                      |     |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|----------------------|-----|
|     | оддел)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                         |                                                             |                      |     |
| 5.  | Степен (прв, втор, трет циклус)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | прв                                                     |                                                             |                      |     |
| 6.  | Академска година/семестар                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | летен                                                   | 7.                                                          | Број на ЕКТС кредити | 2   |
| 8.  | Наставник                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | вон. проф. д-р Горан Стојковиќ                          |                                                             |                      |     |
| 9.  | Предуслови за запишување на предметот                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Општа хемија                                            |                                                             |                      |     |
| 10. | Цели на предметната програма (компетенции):<br>Запознавање со законските прописи од областа на заштита на животната средина и безбедноста на храна<br>Овозможување на аналитичарот да се стекне со компетенции за толкување на резултатите од лабораториски анализи во склад со постоечките законски прописи, норми, директиви во Република Македонија или соодветните на Европска Унија или други пазари, а кои се однесуваат на заштита на животната средина и безбедноста на храна.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                         |                                                             |                      |     |
| 11. | Содржина на предметната програма:<br>11. Уставно-правни основи и систематика на еколошкото право важечко во Република Македонија.<br>12. Закон за животна средина. Закон за квалитет на амбиентниот воздух. Закон за води. Закон за заштита на почвата. Запознавање со соодветни закони и директиви на Европска Унија од областа на животната средина.<br>13. Список на загадувачки материји и супстанции. Гранични/целни концентрации.<br>14. Уставно-правни основи и систематика на важечките законски прописи во Република Македонија за контрола на квалитетот на храната. Закон за квалитет на земјоделски производи. Закон за безбедност на храна. Запознавање со соодветни закони и директиви на Европска Унија од областа на безбедноста на храна.<br>15. Прописи за составот на храната, означување, адитиви и др. Присуство на контаминанти и резидуи.<br>1. Дефиниција и значење на прифатлив дневен внес (ADI), максимално дозволените концентрации (MDK), максимални нивоа на резидуи (MRL). Минимални барања за перформанси на методи за анализа (MRPL). |                                                         |                                                             |                      |     |
| 12. | Методи на учење: предавања, аудиториски вежби, семинари                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                         |                                                             |                      |     |
| 13. | Вкупен расположив фонд на време                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 75                                                      |                                                             |                      |     |
| 14. | Распределба на расположивото време                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2+0 (2 часа п)предавања                                 |                                                             |                      |     |
| 15. | Форми на наставните активности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 15.1                                                    | Предавања-теориска настава                                  | часови               | 30  |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 15.2                                                    | Вежби (лабораториски, аудиториски), семинари, тимска работа | часови               | 0   |
| 16. | Други форми на активности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 16.1                                                    | Проектни задачи                                             | часови               | 0   |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 16.2                                                    | Самостојни задачи                                           | часови               | 15  |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 16.3                                                    | Домашно учење                                               | часови               | 30  |
| 17. | Начин на оценување                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                         |                                                             |                      |     |
|     | 17.1.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Тестови                                                 | бодови 60                                                   |                      |     |
|     | 17.2.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Семинарска работа/проект (презентација: писмена и усна) | бодови 20                                                   |                      |     |
|     | 17.3.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Активност, учество, редовност                           | бодови 20                                                   |                      |     |
| 18. | Критериуми за оценување (бодови/оценка)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                         | до 50 бода                                                  | 5 (пет)              | (F) |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                         | од 51 до 60 бода                                            | 6 (шест)             | (E) |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                         | од 61 до 70 бода                                            | 7 (седум)            | (D) |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                         | од 71 до 80 бода                                            | 8 (осум)             | (C) |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                         | од 81 до 90 бода                                            | 9 (девет)            | (B) |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                         | од 91 до 100 бода                                           | 10 (десет)           | (A) |
| 19. | Услови за потпис и полагање на завршен испит                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                         | Присуство на предавања                                      |                      |     |
| 20. | Јазик на кој се изведува наставата                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                         | македонски                                                  |                      |     |
| 21. | Метод на следење на квалитетот на наставата                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                         | анонимна анкета, разговор со студентите                     |                      |     |
| 22. | Литература                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                         |                                                             |                      |     |
|     | Задолжителна литература                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                         |                                                             |                      |     |

|  |      |                         |                                       |                                                                                                                |                                                                     |        |
|--|------|-------------------------|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|--------|
|  | 22.1 | Ред.број                | Автор                                 | Наслов                                                                                                         | Издавач                                                             | Година |
|  |      | 1.                      |                                       | Закон за животната средина                                                                                     |                                                                     | 2005   |
|  |      | 2.                      |                                       | ЗАКОН ЗА БЕЗБЕДНОСТ НА ХРАНАТА И НА ПРОИЗВОДИТЕ И МАТЕРИЈАЛИТЕ ШТО ДОАЃААТ ВО КОНТАКТ СО ХРАНАТА               |                                                                     | 2002.  |
|  |      | 3.                      |                                       |                                                                                                                |                                                                     |        |
|  | 22.2 | Дополнителна литература |                                       |                                                                                                                |                                                                     |        |
|  |      | Ред.број                | Автор                                 | Наслов                                                                                                         | Издавач                                                             | Година |
|  |      | 1.                      |                                       | ЗАКОН ЗА УПРАВУВАЊЕ СО ОТПАДОТ                                                                                 |                                                                     | 2004   |
|  |      | 2.                      |                                       | УПАТСТВО ЗА ПРИМЕНА НА ЗАКОНОТ ЗА БЕЗБЕДНОСТ НА ХРАНА И ПРОИЗВОДИ И МАТЕРИЈАЛИ ШТО ДОАЃААТ ВО КОНТАКТ СО ХРАНА |                                                                     | 2005   |
|  |      | 3.                      | European Environment Agency's (EEA)   | Легислатива и директиви                                                                                        | <a href="http://www.eea.europa.eu/">http://www.eea.europa.eu/</a>   |        |
|  |      | 4.                      | European Food Safety Authority (EFSA) | Легислатива и директиви                                                                                        | <a href="http://www.efsa.europa.eu/">http://www.efsa.europa.eu/</a> |        |
|  |      | 5.                      |                                       |                                                                                                                |                                                                     |        |
|  |      | 6.                      |                                       |                                                                                                                |                                                                     |        |

| Прилог бр.3 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Предметна програма од прв, втор и трет циклус на студии |    |                      |   |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|----|----------------------|---|
| 1.          | Наслов на наставниот предмет                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | ЕКСПЕРИМЕНТАЛНА ОРГАНСКА ХЕМИЈА                         |    |                      |   |
| 2.          | Код                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | ХМ-623                                                  |    |                      |   |
| 3.          | Студиска програма                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Сите студиски програми на хемија                        |    |                      |   |
| 4.          | Организатор на студиската програма (единица, односно институт, катедра, оддел)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Институт за Хемија-ПМФ                                  |    |                      |   |
| 5.          | Степен (прв, втор, трет циклус)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | прв                                                     |    |                      |   |
| 6.          | Академска година / семестар                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | III/VI                                                  | 7. | Број на ЕКТС кредити | 6 |
| 8.          | Наставник                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Проф. д-р Јане Богданов                                 |    |                      |   |
| 9.          | Предуслови за запишување на предметот                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Органска хемија I и II                                  |    |                      |   |
| 10.         | Цели на предметната програма (компетенции):<br>Експериментална органска хемија е напреден лабораториски курс којшто се базира на подготовка, изолација, пречистување и карактеризација на органски соединенија. Се очекува од студентите да ги применат техниките научени во воведните курсеви по органска хемија и да научат понапредни техники. Исто така, овој курс треба да го оспособи студентот за пишување и презентирање на експериментални резултати во вид на научен труд.                                                                  |                                                         |    |                      |   |
| 11.         | Содржина на предметната програма:<br>– <b>Вовед I:</b> повторување на основните техники во модерната препаративна органска и хемија. Експериментален дизајн и користење на хемиска литература. Правилан начин на водење на лабораториски дневник<br>– <b>Вовед II:</b> Напредни лабораториски техники. Сепарација на мултикомпонентна смеса и следење на хемиски реакции. Подготовка на примероци за практична спектроскопска карактеризација<br>– <b>Дестилациони методи:</b> обична дестилација, фракциона дестилација, дестилација со водна пареа, |                                                         |    |                      |   |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                        |                                                  |                                                                           |                        |              |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|------------------------|--------------|
|     | вакуум дестилација, дестилација на микроскала, вакуум дестилација на микроскала                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                        |                                                  |                                                                           |                        |              |
|     | – <b>Екстракции во органската хемија:</b> цврсто-течна екстракција, Soxlet-ова апаратура, изолација на етерични масла со апаратура по Clevenger, течно-течна екстракција, базно-кисели екстракции.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                        |                                                  |                                                                           |                        |              |
|     | – <b>Одбрани реакции од оргнската хемија:</b> Алдолна реакција, Оксидациони и редукциони средства во органската синтеза, Електрофилна ароматична супституција, Diels-Alder-ова реакција, Синтеза на ароматични амини, Органска фотохемија, Хидролиза, естерификација, трансестерификација                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                        |                                                  |                                                                           |                        |              |
|     | – <b>Квалитативна органска анализа:</b> физички својства, растворливост, класични методи, доказни реакции, подготовка на деривати по функционални групи                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                        |                                                  |                                                                           |                        |              |
|     | – <b>Практично структурно одредување во органскарта хемија</b> (елементална анализа, масена спектрометрија, одредување на степен на незаситеност, УВ-видлива спектроскопија, инфрацрвена спектроскопија, NMR)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                        |                                                  |                                                                           |                        |              |
|     | <b>Вежби:</b> Синтетски експеримент 1; : Вкрстена алдолна реакција-синтеза на дибензалацетон; Синтетски експеримент 2: Добивање на <i>o</i> -нитроанилин и <i>p</i> -нитроанилин; Синтетски експеримент 3: Органска фотохемија; Реакција на микроскала (синтеза на пара црвено); Реакција на јод со алфа-пинен и со β-пинен; Рециклирање на пластика; Синтеза во повеќе чекори 1, 2, 3; Разделување на смеси и квалитативна органска анализа (Течно-течна екстракција, вакуум дестилација, хроматографски методи, карактеризација на раздвоени непознати, подготовка на деривати на издвоени непознати |                                                        |                                                  |                                                                           |                        |              |
| 12. | Методи на учење: предавања, лабораториски вежби                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                        |                                                  |                                                                           |                        |              |
| 13. | Вкупен расположив фонд на време                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                        |                                                  | 180                                                                       |                        |              |
| 14. | Распределба на расположивото време                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                        |                                                  | 2+0+5 часови неделно (предавања 30 часови, лабораториски вежби 75 часови) |                        |              |
| 15. | Форми на наставните активности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 15.1.                                                  | Предавања- теоретска настава                     | 30 часови                                                                 |                        |              |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 15.2.                                                  | Вежби (лабораториски), семинари, тимска работа   | 75 часови                                                                 |                        |              |
| 16. | Други форми на активности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 16.1.                                                  | Проектни задачи                                  | 25 часови                                                                 |                        |              |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 16.2.                                                  | Самостојни задачи                                | 30 часови                                                                 |                        |              |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 16.3.                                                  | Домашно учење                                    | 20 часови                                                                 |                        |              |
| 17. | Начин на оценување                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                        |                                                  |                                                                           |                        |              |
|     | 17.1.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Тестови (1 тест + 1 завршен испит)                     |                                                  |                                                                           | 30+30 = 60 бодови      |              |
|     | 17.2.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Семинарска работа/ проект ( презентација: писм./ усна) |                                                  |                                                                           | 10 бодови              |              |
|     | 17.3.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Активност, учество, резултати од вежби                 |                                                  |                                                                           | 30 бодови              |              |
| 18. | Критериуми за оценување (бодови/ оценка)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                        | до 50 бода                                       |                                                                           | 5 (пет) (F)            |              |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                        | од 51 до 60 бода                                 |                                                                           | 6 (шест) (E)           |              |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                        | од 61 до 70 бода                                 |                                                                           | 7 (седум) (D)          |              |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                        | од 71 до 80 бода                                 |                                                                           | 8 (осум) (C)           |              |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                        | од 81 до 90 бода                                 |                                                                           | 9 (девет) (B)          |              |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                        | од 91 до 100 бода                                |                                                                           | 10 (десет) (A)         |              |
| 19. | Услов за потпис и полагање на завршен испит                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                        | Присуство на предавања и изработени вежби        |                                                                           |                        |              |
| 20. | Јазик на кој се изведува наставата                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                        | македонски, англиски                             |                                                                           |                        |              |
| 21. | Метод на следење на квалитетот на наставата                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                        | анонимна анкета, разговор со студентите          |                                                                           |                        |              |
| 22. | Литература                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                        |                                                  |                                                                           |                        |              |
|     | 22.1.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Задолжителна литература                                |                                                  |                                                                           |                        |              |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Ред. број                                              | Автор                                            | Наслов                                                                    | Издавач                | Година       |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 1.                                                     | John McMurry (превод од англиски Ј. Богданов, Б. | ОРГАНСКА ХЕМИЈА                                                           | Просветно дело, Скопје | 2006 (превод |

|  |       |                         |                                                                                    |                                                                                               |                                                      |                    |
|--|-------|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------------|
|  |       |                         | Богданов.                                                                          |                                                                                               |                                                      | 2008)              |
|  |       | 2.                      | Bell C. E.; Taber D. F.; Clark A. K (превод од англиски) Богданов J., Богданов Б.: | ПРАКТИКУМ ПО ОРГАНСКА ХЕМИЈА СО КВАЛИТАТИВНА АНАЛИЗА, ЕКСПЕРИМЕНТИ СО СТАНДАРДНА И МИКРОСКАЛА | 3 <sup>rd</sup> edition, Harcourt College Publishers | 2001 (превод 2007) |
|  |       | 3.                      | Vogel, A. I.                                                                       | Furniss, B. S., <i>Vogel's Textbook of Practical Organic Chemistry</i> . 5th ed.              | Longman                                              | 1989               |
|  | 22.2. | Дополнителна литература |                                                                                    |                                                                                               |                                                      |                    |
|  |       | Ред. број               | Автор                                                                              | Наслов                                                                                        | Издавач                                              | Година             |
|  |       | 1.                      | З.Здравковски, К.Стојаноски                                                        | ОСНОВИ НА ОРГАНСКАТА НОМЕНКЛАТУРА: СПОРЕД ПРАВИЛАТА НА IUPAC                                  | Природно Математички Факултет, Скопје                | 2003               |
|  |       | 2.                      | Armarego, W. L. F.; Chai, C. L. L.,                                                | PURIFICATION OF LABORATORY CHEMICALS. 5th ed                                                  | London Butterworth Heinemann: Amsterdam, L.          | 2003               |
|  |       | 3.                      | Williamson, K.L, Minard, R.D., Masters, K.M.                                       | MACROSCALE AND MICRSCALE ORGANIC EXPERIMENTS, 5 <sup>th</sup> ed.                             | Houghton Mifflin Company Boston                      | 2007               |

| Прилог бр.3 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Предметна програма од прв, втор и трет циклус на студии |    |                      |   |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|----|----------------------|---|
| 1.          | Наслов на наставниот предмет                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | ГЕОХЕМИЈА И МИНЕРАЛОГИЈА                                |    |                      |   |
| 2.          | Код                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | ХМ-634                                                  |    |                      |   |
| 3.          | Студиска програма                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Сите студиски програми на хемија                        |    |                      |   |
| 4.          | Организатор на студиската програма (единица, односно институт, катедра, оддел)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Институт за хемија, ПМФ                                 |    |                      |   |
| 5.          | Степен (прв, втор, трет циклус)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Прв                                                     |    |                      |   |
| 6.          | Академска година / семестар                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | I/II                                                    | 7. | Број на ЕКТС кредити | 4 |
| 8.          | Наставник                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Проф. д-р Петре Макрески                                |    |                      |   |
| 9.          | Предуслови за запишување на предметот                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Општа хемија                                            |    |                      |   |
| 10.         | Цели на предметната програма (компетенции):<br>Студентите да се запознаат со основите на геохемијата и геохемиските параметри. Потоа да се стекнат со понавање на основите од кристалографијата за да потоа полесно ги совладаат кристалната хемија и кристалната физика, како и појавите на близнење и боја во минералите, ни и нивните оптички својства. На крај да се запознаат со систематската минералологија, т.е. со минералашката кристалографија и најзначајните претставници од секоја група.                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                         |    |                      |   |
| 11.         | Содржина на предметната програма:<br>Предавања: Вовед во геохемија, Елементи во траги во геохемија, Радиоактивни и стабилни изотопи, Нуклеарна структура и енергетика, Органска геохемија.<br>Вовед во минералологија, Кристалографија, Проекции, Близнење, Хемиска анализа на минерали, Стратегии на проучување на минерали, Потекло на боја, Оптичка минералологија.<br>Вежби: Дефиниција на минералите, Минералашка класификација, Самородни елементи, Сулфиди и сулфосоли, Оксиди и хидроксиди, Карбонати, Нитрати, Борати, Сулфати, Хромати, Волфрамати, Молибдати, Фосфати, Арсенати, Ванадати, Силикати (Незосиликати, Соросиликати, Циклосиликати, Иносилкати, Филосиликати, Тектосиликати), Определување на минералите врз основа на физичките својства. |                                                         |    |                      |   |
| 12.         | Методи на учење: Предавања, вежби, колоквиуми и испити                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                         |    |                      |   |

|     |                                             |                                                           |             |                                                             |                                 |                |
|-----|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-------------|-------------------------------------------------------------|---------------------------------|----------------|
| 13. | Вкупен расположив фонд на време             |                                                           |             | 120 часови                                                  |                                 |                |
| 14. | Распределба на расположивото време          |                                                           |             | 3+1+0 (предавања 45 часови, теориски вежби 15 часови)       |                                 |                |
| 15. | Форми на наставните активности              |                                                           | 15.1.       | Предавања- теоретска настава                                | 45 часови                       |                |
|     |                                             |                                                           | 15.2.       | Вежби (лабораториски, аудиториски), семинари, тимска работа | 15 часови                       |                |
| 16. | Други форми на активности                   |                                                           | 16.1.       | Проектни задачи                                             | часови                          |                |
|     |                                             |                                                           | 16.2.       | Самостојни задачи                                           | часови                          |                |
|     |                                             |                                                           | 16.3.       | Домашно учење                                               | 60 часови                       |                |
| 17. | Начин на оценување                          |                                                           |             |                                                             |                                 |                |
|     | 17.1.                                       | Тестови                                                   |             |                                                             | 80 бодови                       |                |
|     | 17.2.                                       | Семинарска работа/ проект ( презентација: писмена и усна) |             |                                                             |                                 |                |
|     | 17.3.                                       | Активност и учество                                       |             |                                                             | 20 бодови                       |                |
| 18. | Критериуми за оценување (бодови/ оценка)    |                                                           |             | до 50 бода                                                  |                                 | 5 (пет) (F)    |
|     |                                             |                                                           |             | од 51 до 60бода                                             |                                 | 6 (шест) (E)   |
|     |                                             |                                                           |             | од 61 до 70 бода                                            |                                 | 7 (седум) (D)  |
|     |                                             |                                                           |             | од 71 до 80 бода                                            |                                 | 8 (осум) (C)   |
|     |                                             |                                                           |             | од 81 до 90 бода                                            |                                 | 9 (девет) (B)  |
|     |                                             |                                                           |             | од 91 до 100 бода                                           |                                 | 10 (десет) (A) |
| 19. | Услов за потпис и полагање на завршен испит |                                                           |             | присуство на предавања и изработени вежби                   |                                 |                |
| 20. | Јазик на кој се изведува наставата          |                                                           |             | Македонски                                                  |                                 |                |
| 21. | Метод на следење на квалитетот на наставата |                                                           |             | Анонимна анкета, разговор со студентите                     |                                 |                |
| 22. | Литература                                  |                                                           |             |                                                             |                                 |                |
|     | 22.1.                                       | Задолжителна литература                                   |             |                                                             |                                 |                |
|     |                                             | Ред.бр                                                    | Автор       | Наслов                                                      | Издавач                         | Година         |
|     |                                             | 1.                                                        | П. Макрески | Геохемија                                                   | Интерна скрипта                 | 2011           |
|     |                                             | 2.                                                        | П. Макрески | Минералологија                                              | Интерна скрипта                 | 2015           |
|     |                                             | 3.                                                        | П. Макрески | Геохемија                                                   | Интерна скрипта                 | 2011           |
|     | 22.2.                                       | Дополнителна литература                                   |             |                                                             |                                 |                |
|     |                                             | Ред.бр                                                    | Автор       | Наслов                                                      | Издавач                         | Година         |
|     |                                             | 1.                                                        | W.D. Nesse  | Introduction to mineralogy                                  | Oxford University Press, Oxford | 2000           |
|     |                                             | 2.                                                        | C. Klein    | Manual of Mineral Science, 22th edition                     | J. Wiley & Sons, New York       | 2003           |
|     |                                             | 3.                                                        |             |                                                             |                                 |                |

| Прилог бр. 3 |                                                                                | Предметна програма од прв, втор и трет циклус на студии |      |                      |   |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|------|----------------------|---|
| 1.           | Наслов на наставниот предмет                                                   | ХЕМИСКО ЕКСПЕРИМЕНТИРАЊЕ 2                              |      |                      |   |
| 2.           | Код                                                                            | ХМ-651                                                  |      |                      |   |
| 3.           | Студиска програма                                                              | Сите студиски програми на хемија                        |      |                      |   |
| 4.           | Организатор на студиската програма (единица, односно институт, катедра, оддел) | Институт за хемија, ПМФ                                 |      |                      |   |
| 5.           | Степен (прв, втор, трет циклус)                                                | Прв                                                     |      |                      |   |
| 6.           | Академска година/семестар                                                      | Летен                                                   | 5,7. | Број на ЕКТС кредити | 4 |
| 8.           | Наставник                                                                      | Владимир М. Петрушевски                                 |      |                      |   |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                              |                                                                           |                                        |                |        |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|----------------|--------|
| 9.  | Предуслови за запишување на предметот                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                              | Неорганска хемија; Органска хемија 1 и 2;                                 |                                        |                |        |
| 10. | Цели на предметната програма (компетенции): Запознавање и изведување експерименти од неорганска и од органска хемија, како дел од наставен час.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                              |                                                                           |                                        |                |        |
| 11. | Содржина на предметната програма: Увод. Хемиска лабораторија (хемикалии, складирање, опасности...). Прва помош во хемиската лабораторија. Елиминација на токсичен отпад. Лабораториски прибор (стаклен, метален, пластичен, дрвен). Прибор за заштита. Основни лабораториски операции. Принципи за поставување на приборот и апаратурата. Работа со гасови. Експерименти од неорганска хемија (систематика на елементите; по правило, за секој елемент се понудени по неколку експерименти во врска со неговите својства, карактеристични реакции и сл.): 1) ВОДОРОД. 2) АЛКАЛНИ МЕТАЛИ (литиум, натриум, калиум). 3) ЗЕМНОАЛКАЛНИ МЕТАЛИ (магнезиум, калциум, стронциум, бариум). 4) ХАЛОГЕНИ ЕЛЕМЕНТИ (флуор, хлор, бром, јод). Експерименти од органска хемија: ациклични соединенија (јаглеводороди, алкохоли, халогени деривати на алканите, алдехиди и кетони, карбоксилни киселини, естери). |                              |                                                                           |                                        |                |        |
| 12. | Методи на учење: теориски; практични (лабораториски) со примена на компјутер                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                              |                                                                           |                                        |                |        |
| 13. | Вкупен расположив фонд на време                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                              | 135                                                                       |                                        |                |        |
| 14. | Распределба на расположивото време                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                              | 2+0+2 часови неделно (предавања 30 часови, лабораториски вежби 30 часови) |                                        |                |        |
| 15. | Форми на наставните активности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 15.1                         | Предавања-теоретска настава                                               |                                        | 30 часови      |        |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 15.2                         | Вежби (лабораториски)                                                     |                                        | 30 часови      |        |
| 16. | Други форми на активности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 16.1                         | Проектни задачи                                                           |                                        | 30 часови      |        |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 16.2                         | Самостојни задачи                                                         |                                        | 15 часови      |        |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 16.3                         | Домашно учење                                                             |                                        | 30 часови      |        |
| 17. | Начин на оценување                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                              |                                                                           |                                        |                |        |
|     | 17.1.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Тестови / колквиуми          |                                                                           | 40 (2 × 20) бодови                     |                |        |
|     | 17.2.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Редовност и активност        |                                                                           | 20 (10 + 10) бодови                    |                |        |
|     | 17.3.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Реферирања (зададени задачи) |                                                                           | 40 бодови                              |                |        |
| 18. | Критериуми за оценување (бодови/оценка)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                              | до 50 бода                                                                |                                        | 5 (пет) (F)    |        |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                              | од 51 до 60 бода                                                          |                                        | 6 (шест) (E)   |        |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                              | од 61 до 70 бода                                                          |                                        | 7 (седум) (D)  |        |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                              | од 71 до 80 бода                                                          |                                        | 8 (осум) (C)   |        |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                              | од 81 до 90 бода                                                          |                                        | 9 (девет) (B)  |        |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                              | од 91 до 100 бода                                                         |                                        | 10 (десет) (A) |        |
| 19. | Услови за потпис и полагање завршен испит                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                              | Присуство на предавања и изработени вежби                                 |                                        |                |        |
| 20. | Јазик на кој се изведува наставата                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                              | Македонски или англиски                                                   |                                        |                |        |
| 21. | Метод на следење на квалитетот на наставата                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                              | Анонимна анкета, анонимен тест                                            |                                        |                |        |
| 22. | Литература                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                              |                                                                           |                                        |                |        |
|     | Задолжителна литература                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                              |                                                                           |                                        |                |        |
|     | 22.1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Ред.бр                       | Автор                                                                     | Наслов                                 | Издавач        | Година |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1.                           | М. Најдоски, В. М. Петрушевски                                            | Експериментот во наставата по хемија 2 | Магор, Скопје  | 2002   |
|     | 22.2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Дополнителна литература      |                                                                           |                                        |                |        |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Ред.бр                       | Автор                                                                     | Наслов                                 | Издавач        | Година |
|     | 1.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | J. Herak                     | Opća i anorganska kemija. Pokusi                                          | Školska knjiga, Zagreb                 | 1968           |        |
|     | 2.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | R. Halaši, M. Kesler         | Metodika nastave hemije i demonstracioni ogledi                           | Naučna knjiga, Beograd                 | 1976           |        |

|                    |                              |                                                                |  |  |  |
|--------------------|------------------------------|----------------------------------------------------------------|--|--|--|
| <b>Прилог бр.3</b> |                              | <b>Предметна програма од прв, втор и трет циклус на студии</b> |  |  |  |
| 1.                 | Наслов на наставниот предмет | <b>ХЕМИЈА НА ХЕТЕРОЦИКЛИЧНИ СОЕДИНЕНИЈА</b>                    |  |  |  |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                          |                                                                           |                      |                |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------|
| 2.  | Код                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | ХМ-652                                                   |                                                                           |                      |                |
| 3.  | Студиска програма                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Сите студиски програми на хемија                         |                                                                           |                      |                |
| 4.  | Организатор на студиската програма (единица, односно институт, катедра, оддел)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Институт за хемија, Природно-математички факултет        |                                                                           |                      |                |
| 5.  | Степен (прв, втор, трет циклус)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | прв циклус на студии                                     |                                                                           |                      |                |
| 6.  | Академска година / семестар                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | зимски                                                   | 7.                                                                        | Број на ЕКТС кредити | 4              |
| 8.  | Наставник                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Проф. д-р Емил Поповски<br>Проф. д-р Јане Богданов       |                                                                           |                      |                |
| 9.  | Предуслови за запишување на предметот                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Положен предметот Органска хемија 2(А)                   |                                                                           |                      |                |
| 10. | Цели на предметната програма (компетенции):<br>Целта на овој курс е запознавање на студентите со вообичаените циклични соединенија кои во својот состав имаат еден или два хетероатоми. Студентите ќе научат да ги препознаваат основните структури, да ги именуваат и да ги поврзуваат истите со хемиските и и физичките карактеристики на соединенијата во чија структура се инкорпорирани.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                          |                                                                           |                      |                |
| 11. | Содржина на предметната програма:<br>Вовед во хетероциклични соединенија. Реакции за формирање на прстени. Номенклатура на хетероциклични соединенија. Тричлени хетероциклични соединенија со еден хетероатом (азириди, епоксиди, еписулфиди).Четиричлени хетероциклични соединенија со еден хетероатом (азетидини, оксетани, тиегани). Петочлени хетероциклични соединенија со еден хетероатом (пирол и деривати, фуран и деривати, тиофен и деривати). Шестчлени хетероциклични соединенија со еден хетероатом (пиридин и деривати, фузирани пиридини, пирилиум катјон, пиранони, хроменони). Шестчлени хетероциклични соединенија со два хетероатоми (пиридазин, пиримидин, пиазин, хиолин, оксазин, тиазин, пиперазин, диоксани, морфолин). |                                                          |                                                                           |                      |                |
| 12. | Методи на учење: Предавање и лабораториски вежби                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                          |                                                                           |                      |                |
| 13. | Вкупен расположив фонд на време                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                          | 130 часови                                                                |                      |                |
| 14. | Распределба на расположивото време                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                          | 2+0+3 часови неделно (предавања 30 часови, лабораториски вежби 45 часови) |                      |                |
| 15. | Форми на наставните активности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 15.1.                                                    | Предавања- теоретска настава                                              |                      | 30 часови      |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 15.2.                                                    | Вежби (лабораториски)                                                     |                      | 45 часови      |
| 16. | Други форми на активности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 16.1.                                                    | Проектни задачи                                                           |                      | 15 часови      |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 16.2.                                                    | Самостојни задачи                                                         |                      |                |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 16.3.                                                    | Домашно учење                                                             |                      | 40 часови      |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                          |                                                                           |                      |                |
| 17. | Начин на оценување                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                          |                                                                           |                      |                |
|     | 17.1.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Тестови (колоквиуми и/или писмен испит/усно испрашување) |                                                                           |                      | 70 бодови      |
|     | 17.2.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Семинарска работа/ проект ( презентација: писм./ усна)   |                                                                           |                      | 10 бодови      |
|     | 17.3.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Активност, учество, резултати од вежби                   |                                                                           |                      | 20 бодови      |
| 18. | Критериуми за оценување (бодови/ оценка)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                          | до 50 бода                                                                |                      | 5 (пет) (F)    |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                          | од 51 до 60 бода                                                          |                      | 6 (шест) (E)   |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                          | од 61 до 70 бода                                                          |                      | 7 (седум) (D)  |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                          | од 71 до 80 бода                                                          |                      | 8 (осум) (C)   |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                          | од 81 до 90 бода                                                          |                      | 9 (девет) (B)  |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                          | од 91 до 100 бода                                                         |                      | 10 (десет) (A) |
| 19. | Услов за потпис и полагање на завршен испит                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                          | Присуство на предавања и изработени вежби                                 |                      |                |
| 20. | Јазик на кој се изведува наставата                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                          | македонски                                                                |                      |                |
| 21. | Метод на следење на квалитетот на наставата                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                          | анонимна анкета спроведена кај студентите                                 |                      |                |
| 22. | Литература                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                          |                                                                           |                      |                |
|     | 22.1.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Задолжителна литература                                  |                                                                           |                      |                |

|  |       | Ред. број               | Автор                                | Наслов                                                                                                   | Издавач                               | Година |
|--|-------|-------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|--------|
|  |       | 1.                      | Емил Поповски                        | Хемија на хетероциклични соединенија                                                                     | Интерна скрипта                       |        |
|  |       | 2.                      | Bell C. E.; Taber D. F.; Clark A. K. | ORGANIC CHEMISTRY LABORATORY WITH QUALITATIVE ANALYSIS: STANDARD AND MICROSCALE, 3 <sup>rd</sup> edition |                                       | 2001   |
|  |       | 3.                      | З.Здравковски, К.Стојаноски          | ОСНОВИ НА ОРГАНСКАТА НОМЕНКЛАТУРА: СПОРЕД ПРАВИЛАТА НА IUPAC                                             | Природно-математички факултет, Скопје | 2003   |
|  | 22.2. | Дополнителна литература |                                      |                                                                                                          |                                       |        |
|  |       | Ред. број               | Автор                                | Наслов                                                                                                   | Издавач                               | Година |
|  |       | 1.                      |                                      |                                                                                                          |                                       |        |
|  |       | 2.                      |                                      |                                                                                                          |                                       |        |
|  |       | 3.                      |                                      |                                                                                                          |                                       |        |

| Прилог бр.3 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Предметна програма од прв, втор и трет циклус на студии              |    |                      |   |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----|----------------------|---|
| 1.          | Наслов на наставниот предмет                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ТОКСИКОЛОШКА ХЕМИЈА                                                  |    |                      |   |
| 2.          | Код                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | ХМ-653                                                               |    |                      |   |
| 3.          | Студиска програма                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Сите студиски програми на хемија                                     |    |                      |   |
| 4.          | Организатор на студиската програма (единица, односно институт, катедра, оддел)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Институт за хемија, Природно-математички факултет, Скопје            |    |                      |   |
| 5.          | Степен (прв, втор, трет циклус)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Прв                                                                  |    |                      |   |
| 6.          | Академска година/семестар                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | IV/VIII (летен)                                                      | 7. | Број на ЕКТС кредити | 4 |
| 8.          | Наставник                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Проф. д-р Трајче Стафилов                                            |    |                      |   |
| 9.          | Предуслови за запишување на предметот                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Општа хемија, неорганска хемија, органска хемија I и II, биохемија I |    |                      |   |
| 10.         | Цели на предметната програма (компетенции):<br>Студентот треба да ги совлада основите на механизмите на делување на токсичните супстанции и нивните ефекти на делување во организмот                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                      |    |                      |   |
| 11.         | Содржина на предметната програма:<br>Вовед. Однос на дозата и токсичните ефекти на отровите. Карактеристики на изложување на отрови. Видови на токсични ефекти. Интеракција со хемиски соединенија. Фактори кои влијаат на токсичноста. Механизми на токсичноста. Доставување на отровот. Интоксикација и детоксикација. Токсични ефекти поради нарушувањето на функцијата на клетките. Механизми на репарација. Ресорпција, дистрибуција и елиминација на отровите. Биотрансформација на отровите. Хемиски аспекти на првата фаза на биотрансформација на отровите. Биохемиски аспекти на првата фаза на биотрансформацијата на отрови. Реакции од втората фаза на биотрансформацијата на отрови. Фактори кои влијаат на биотрансформацијата. Токсични ефекти на металите. Токсични метали (арсен, берилиум, кадмиум, хром, олово, жива, талиум, бариум, антимон, радон), Есенцијални метали со потенцијален токсичен ефект (бакар, цинк, железо, манган, фосфор, селен), Токсични ефекти на метали кои влегуваат во состав на лекови (сребро, жива, алуминиум, злато, бор, калциум, магнезиум, кобалт, бакар, флуор, железо, гадолиниум, литиум, платина, калај, технециум, селен). Токсични ефекти на пестицидите. Инсектициди. Хербициди. Родентици. Токсични ефекти на растворувачите. Бензен. Алкохоли (етанол, метанол, етилен гликол). Алифатични јаглеводороди (хексан, јаглерод дисулфид, дихлорометан, хлороформ, јаглерод тетрахлорид). Токсични ефекти на гасовите |                                                                      |    |                      |   |

|     |                                                                                              |                                                          |                                                                           |                                                                               |                                       |        |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|--------|
|     | (јаглерод моноксид, сулфур диоксид, озон, азот диоксид, цијановодородна киселина, цијаниди). |                                                          |                                                                           |                                                                               |                                       |        |
| 12. | Методи на учење: предавања, вежби                                                            |                                                          |                                                                           |                                                                               |                                       |        |
| 13. | Вкупен расположив фонд на време                                                              |                                                          | 120                                                                       |                                                                               |                                       |        |
| 14. | Распределба на расположивото време                                                           |                                                          | 2+0+1 часови неделно (предавања 30 часови, лабораториски вежби 15 часови) |                                                                               |                                       |        |
| 15. | Форми на наставните активности                                                               | 15.1.                                                    | Предавања - теоретска настава                                             | 30 часови                                                                     |                                       |        |
|     |                                                                                              | 15.2.                                                    | Вежби (лабораториски), семинари, тимска работа                            | 15 часови                                                                     |                                       |        |
| 16. | Други форми на активности                                                                    | 16.1.                                                    | Проектни задачи                                                           | 30 часови                                                                     |                                       |        |
|     |                                                                                              | 16.2.                                                    | Самостојни задачи                                                         | 0 часови                                                                      |                                       |        |
|     |                                                                                              | 16.3.                                                    | Домашно учење                                                             | 45 часови                                                                     |                                       |        |
| 17. | Начин на оценување                                                                           |                                                          |                                                                           |                                                                               |                                       |        |
|     | 17.1.                                                                                        | Тестови                                                  |                                                                           |                                                                               | 60 бодови                             |        |
|     | 17.2.                                                                                        | Семинарска работа/ проект (презентација: писмена и усна) |                                                                           |                                                                               | 10 бодови                             |        |
|     | 17.3.                                                                                        | Активност и учество                                      |                                                                           |                                                                               | 30 бодови                             |        |
| 18. | Критериуми за оценување (бодови/ оценка)                                                     |                                                          | до 50 бода                                                                | 5 (пет) (F)                                                                   |                                       |        |
|     |                                                                                              |                                                          | од 51 до 60 бода                                                          | 6 (шест) (E)                                                                  |                                       |        |
|     |                                                                                              |                                                          | од 61 до 70 бода                                                          | 7 (седум) (D)                                                                 |                                       |        |
|     |                                                                                              |                                                          | од 71 до 80 бода                                                          | 8 (осум) (C)                                                                  |                                       |        |
|     |                                                                                              |                                                          | од 81 до 90 бода                                                          | 9 (девет) (B)                                                                 |                                       |        |
|     |                                                                                              |                                                          | од 91 до 100 бода                                                         | 10 (десет) (A)                                                                |                                       |        |
| 19. | Услов за потпис и полагање на завршен испит                                                  |                                                          | присуство на предавања и изработени вежби                                 |                                                                               |                                       |        |
| 20. | Јазик на кој се изведува наставата                                                           |                                                          | Македонски                                                                |                                                                               |                                       |        |
| 21. | Метод на следење на квалитетот на наставата                                                  |                                                          | Редовност, колоквиуми                                                     |                                                                               |                                       |        |
| 22. | Литература                                                                                   |                                                          |                                                                           |                                                                               |                                       |        |
|     | 22.1.                                                                                        | Задолжителна литература                                  |                                                                           |                                                                               |                                       |        |
|     |                                                                                              | Ред. број                                                | Автор                                                                     | Наслов                                                                        | Издавач                               | Година |
|     |                                                                                              | 1.                                                       | Т. Стафилов                                                               | Токсиколошка хемија                                                           | Природно-математички факултет, Скопје | 2005   |
|     |                                                                                              | 2.                                                       | C. D. Claassen, Editor                                                    | Casarett and Doull's toxicology – The basic science of poisons, Fifth edition | McGraw-Hill, New York                 | 1996   |
|     |                                                                                              | 3.                                                       | S. E. Manahan                                                             | Environmental chemistry                                                       | Lewis Publishers, Boca Raton          | 2000   |
|     | 22.2.                                                                                        | Дополнителна литература                                  |                                                                           |                                                                               |                                       |        |
|     |                                                                                              | Ред. број                                                | Автор                                                                     | Наслов                                                                        | Издавач                               | Година |
|     |                                                                                              | 1.                                                       |                                                                           |                                                                               |                                       |        |
|     |                                                                                              | 2.                                                       |                                                                           |                                                                               |                                       |        |
| 3.  |                                                                                              |                                                          |                                                                           |                                                                               |                                       |        |

| Прилог бр.3 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Предметна програма од прв, втор и трет циклус на студии                         |                                                             |                                                                           |   |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|---|
| 1.          | Наслов на наставниот предмет                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | ЕКСПЕРИМЕНТАЛНА БИОХЕМИЈА                                                       |                                                             |                                                                           |   |
| 2.          | Код                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | ХМ-654                                                                          |                                                             |                                                                           |   |
| 3.          | Студиска програма                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Сите студиски програми на хемија                                                |                                                             |                                                                           |   |
| 4.          | Организатор на студиската програма (единица, односно институт, катедра, оддел)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Институт за хемија-ПМФ                                                          |                                                             |                                                                           |   |
| 5.          | Степен (прв, втор, трет циклус)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | прв                                                                             |                                                             |                                                                           |   |
| 6.          | Академска година / семестар                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | летен                                                                           | 7.                                                          | Број на ЕКТС кредити                                                      | 4 |
| 8.          | Наставник                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | доц. д-р Наташа Ристовска<br>проф. д-р Емил Поповски<br>проф. д-р Јане Богданов |                                                             |                                                                           |   |
| 9.          | Предуслови за запишување на предметот                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Биохемија I                                                                     |                                                             |                                                                           |   |
| 10.         | Цели на предметната програма (компетенции):<br>Целта на овој курс е студентите да се здобијат со теоретски знаења за современите постапки и техники во биохемијата и молекуларната биологија како научни дисциплини со интензивен развој. Студентите да стекнат практично искуство за изолирање и пречистување на биомолекули (протеини, нуклеински киселини и други помали молекули), нивна идентификација и квантитативно определување со употреба на класичните и некои современи хроматографски, електрофоретски и спектроскопски методи.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                 |                                                             |                                                                           |   |
| 11.         | Содржина на предметната програма:<br>-Опишти лабораториски постапки. рН, пуфери, биосензори, определување на концентрација на протеински раствори (метода според Biuret и Lowry, методи според Bradford, BCA и спектрофотометриски методи), квантитативно определување на раствори на нуклеински киселини (спектрофотометриски и др.методи), техники за разделување на биомолекули од раствор по пат на дијализа, ултрафилтрирање, лиофилизација и центрифугално вакуум концентрирање.<br>-Пречистување и идентификација на биомолекули со хроматографија (планарна, гасна хроматографија, колонска, јоно-изменувачка, гел-ексклузивна, HPLC, афинитетна, имуноадсорпциона и перфузиона хроматографија).<br>-Карактеризација на протеини и нуклеински киселини со електрофоретски методи (SDS-PAGE, изоелектрично фокусирање, дводимензионална електрофореза, капиларна, имуноелектрофореза) и практична примена на електрофореза.<br>-Спектрофотометриска анализа на биомолекули (ултравиолетова-видлива абсорпциона спектрофотометрија, флуоресцентна спектрофотометрија, NMR и масена спектрометрија).<br>-Примена на радиоизотопи во биохемиските истражувања. Изотопи во биохемијата, детекција и определување на радиоактивноста, подготовка и изведување на експеримент, заштита.<br>-Центрифугирање во биохемиските истражувања. Теоретски основи на центрифугирање, инструментација и примена (препаративни техники, аналитички определувања). |                                                                                 |                                                             |                                                                           |   |
| 12.         | Методи на учење: предавања, аудиториски вежби                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                 |                                                             |                                                                           |   |
| 13.         | Вкупен расположив фонд на време                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                 |                                                             | 150                                                                       |   |
| 14.         | Распределба на расположивото време                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                 |                                                             | 2+0+4 часови неделно (предавања 30 часови, лабораториски вежби 60 часови) |   |
| 15.         | Форми на наставните активности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 15.1.                                                                           | Предавања- теоретска настава                                | 30 часови                                                                 |   |
|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 15.2.                                                                           | Вежби (лабораториски, аудиториски), семинари, тимска работа | 60 часови                                                                 |   |
| 16.         | Други форми на активности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 16.1.                                                                           | Проектни задачи                                             | 15 часови                                                                 |   |
|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 16.2.                                                                           | Самостојни задачи                                           | 15 часови                                                                 |   |

|     |                                             |                                                        |                                           |                                                                                                |                 |        |
|-----|---------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------|
|     |                                             | 16.3.                                                  | Домашно учење                             | 30 часови                                                                                      |                 |        |
| 17. | Начин на оценување                          |                                                        |                                           |                                                                                                |                 |        |
|     | 17.1.                                       | Тестови (усно испрашување)                             |                                           | 70 бодови                                                                                      |                 |        |
|     | 17.2.                                       | Семинарска работа/ проект ( презентација: писм./ усна) |                                           | 10 бодови                                                                                      |                 |        |
|     | 17.3.                                       | Активност, учество, резултати од вежби                 |                                           | 20 бодови                                                                                      |                 |        |
| 18. | Критериуми за оценување (бодови/ оценка)    |                                                        | до 50 бода                                | 5 (пет) (F)                                                                                    |                 |        |
|     |                                             |                                                        | од 51 до 60 бода                          | 6 (шест) (E)                                                                                   |                 |        |
|     |                                             |                                                        | од 61 до 70 бода                          | 7 (седум) (D)                                                                                  |                 |        |
|     |                                             |                                                        | од 71 до 80 бода                          | 8 (осум) (C)                                                                                   |                 |        |
|     |                                             |                                                        | од 81 до 90 бода                          | 9 (девет) (B)                                                                                  |                 |        |
|     |                                             |                                                        | од 91 до 100 бода                         | 10 (десет) (A)                                                                                 |                 |        |
| 19. | Услов за потпис и полагање на завршен испит |                                                        | Присуство на предавања и изработени вежби |                                                                                                |                 |        |
| 20. | Јазик на кој се изведува наставата          |                                                        | македонски                                |                                                                                                |                 |        |
| 21. | Метод на следење на квалитетот на наставата |                                                        | анонимна анкета, разговор со студентите   |                                                                                                |                 |        |
| 22. | Литература                                  |                                                        |                                           |                                                                                                |                 |        |
|     | 22.1.                                       | Задолжителна литература                                |                                           |                                                                                                |                 |        |
|     |                                             | Ред. број                                              | Автор                                     | Наслов                                                                                         | Издавач         | Година |
|     |                                             | 1.                                                     | Rodney Boyer                              | Modern experimental biochemistry, third ed.                                                    | Prentice Hall   | 2000   |
|     |                                             | 2.                                                     | Наташа Ристовска                          | Експериментална биохемија (интерна скрипта од предавања за студентите од аналитичка биохемија) |                 | 2014   |
|     |                                             | 3.                                                     | Наташа Ристовска                          | Практикум по експериментална биохемија (интерна скрипта за студентите од аналитичка биохемија) |                 | 2014   |
|     | 22.2.                                       | Дополнителна литература                                |                                           |                                                                                                |                 |        |
|     |                                             | Ред. број                                              | Автор                                     | Наслов                                                                                         | Издавач         | Година |
|     |                                             | 1.                                                     | Robert L. Switzer, Liam F. Garrity        | Experimental biochemistry                                                                      | W.H.Free man    | 1999   |
|     |                                             | 2.                                                     | Дејвид Л. Нелсон, Мајкл М. Кокс           | Ленинџер – Принципи на биохемијата                                                             | Микена - Битола | 2011   |
| 3.  |                                             |                                                        |                                           |                                                                                                |                 |        |

| Прилог бр.3 |                                                                                | Предметна програма од прв, втор и трет циклус на студии |                                         |    |                      |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------|----|----------------------|
| 1.          | Наслов на наставниот предмет                                                   |                                                         | ЕКОЛОШКА БИОХЕМИЈА                      |    |                      |
| 2.          | Код                                                                            |                                                         | ХМ-655                                  |    |                      |
| 3.          | Студиска програма                                                              |                                                         | Сите студиски програми на хемија        |    |                      |
| 4.          | Организатор на студиската програма (единица, односно институт, катедра, оддел) |                                                         | Институт за хемија                      |    |                      |
| 5.          | Степен (прв, втор, трет циклус)                                                |                                                         | прв                                     |    |                      |
| 6.          | Академска година / семестар                                                    |                                                         | летен                                   | 7. | Број на ЕКТС кредити |
| 8.          | Наставник                                                                      |                                                         | Нас. доц. д-р Сандра Димитровска-Лазова |    |                      |
| 9.          | Предуслови за запишување на предметот                                          |                                                         | Органска хемија II                      |    |                      |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                           |                                |                |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------------|----------------|
| 10. | Цели на предметната програма (компетенции):<br>интерактивна настава и лабораториски вежби, студентите треба да ги совладаат основите на биохемиските и на инетракциите помеѓу растителните и животинските организми, како и нивните интеракции со животната на.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                           |                                |                |
| 11. | Содржина на предметната програма:<br>– <i>Вовед</i> : Дефиниција, предмет на проучување и историски развој на еколошката биохемија.<br>– <i>Биохемиска адаптација</i> . Дефиниција. Интеракции помеѓу видовите (натпреварување, предаторство, симбиоза и др.).<br>– <i>Биохемиски аспекти на адаптација на растенијата кон животната средина</i> : прилагодување кон климатските услови: различни начини на прилагодување и хемиски супстанции кои се вклучени во овие процеси. Прилагодување на организмите на промени во составот на почвата. Прилагодување на организмите на присуство на тешки метали во почвата. Механизми на адаптација на растенијата. Токсичност на некои метали.<br>– <i>Механизми на детоксификација</i> . Различни видови механизми на детоксификација кај растенијата (биодеградација, биоминерализација, фазни промени и др.). Детоксификација од феноли, хербициди.<br>– <i>Растителни токсини и нивниот ефект врз животинскиот свет</i> . Класи на токсични соединенија кај растенијата: токсини што содржат азот ( $\beta$ -цијаноаланин, L-Допа, глукозинолати и др.), не-азотни токсини (терпени, фенолни соединенија и др.), афлатоксини. Искористување на токсините во растенијата од животните.<br>– <i>Адаптација на организмите кон промените на животната средина на клеточно ниво</i> . Експресија на гени<br>– <i>Биохемиски аспекти на генетски мутации како резултат на влијанието на животната средина</i> . Фактори кои предизвикуваат мутации (егзогени и ендеогени). Хипермутации. Видови на мутации (супституција на еден пар бази со друг, отстранување на една или повеќе парови на бази и вметнување на еден или повеќе пара бази). |                                                           |                                |                |
| 12. | Методи на учење: аудитивен, визуелен, експериментален, истражувачки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                           |                                |                |
| 13. | Вкупен расположив фонд на време                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 75                                                        |                                |                |
| 14. | Распределба на расположивото време                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2+0+0 часа неделно                                        |                                |                |
| 15. | Форми на наставните активности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 15.1.                                                     | Предавања- теоретска настава   | 30 часови      |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 15.2.                                                     | Вежби, семинари, тимска работа | 0 часови       |
| 16. | Други форми на активности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 16.1.                                                     | Проектни задачи                | 15 часови      |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 16.2.                                                     | Самостојни задачи              | 15 часови      |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 16.3.                                                     | Домашно учење                  | 30 часови      |
| 17. | Начин на оценување                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                           |                                |                |
|     | 17.1.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Тестови                                                   |                                | 80 бодови      |
|     | 17.2.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Семинарска работа/ проект ( презентација: писмена и усна) |                                | 10 бодови      |
|     | 17.3.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Активност и учество                                       |                                | 10 бодови      |
| 18. | Критериуми за оценување (бодови/ оценка)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | до 50 бода                                                |                                | 5 (пет) (F)    |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | од 51 до 60 бода                                          |                                | 6 (шест) (E)   |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | од 61 до 70 бода                                          |                                | 7 (седум) (D)  |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | од 71 до 80 бода                                          |                                | 8 (осум) (C)   |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | од 81 до 90 бода                                          |                                | 9 (девет) (B)  |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | од 91 до 100 бода                                         |                                | 10 (десет) (A) |
| 19. | Услов за потпис и полагање на завршен испит                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                           | Присуство на предавања         |                |
| 20. | Јазик на кој се изведува наставата                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                           | македонски                     |                |
| 21. | Метод на следење на квалитетот на наставата                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                           | разговор со студентите         |                |

|       |                         |                                          |                                         |                          |        |
|-------|-------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------|--------|
| 22.   | Литература              |                                          |                                         |                          |        |
| 22.1. | Задолжителна литература |                                          |                                         |                          |        |
|       | Ред. број               | Автор                                    | Наслов                                  | Издавач                  | Година |
|       | 1.                      | J. B. Haeborne                           | Introduction to ecological biochemistry | Elsevier, Academic Press | 2003   |
|       | 2.                      |                                          |                                         |                          |        |
|       | 3.                      |                                          |                                         |                          |        |
| 22.2. | Дополнителна литература |                                          |                                         |                          |        |
|       | Ред. број               | Автор                                    | Наслов                                  | Издавач                  | Година |
|       | 1.                      | H. Lambers, F. S. Chapin III, T. L. Pons | Plant Physiological Ecology             | Springer                 | 1998   |
|       | 2.                      |                                          |                                         |                          |        |
|       | 3.                      |                                          |                                         |                          |        |

| Прилог бр.3 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Предметна програма од прв, втор и трет циклус на студии |    |                      |   |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|----|----------------------|---|
| 1.          | Наслов на наставниот предмет                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | НЕОРГАНСКА БИОХЕМИЈА                                    |    |                      |   |
| 2.          | Код                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ХМ-65                                                   |    |                      |   |
| 3.          | Студиска програма                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Сите студиски програми на хемија                        |    |                      |   |
| 4.          | Организатор на студиската програма (институт, катедра, оддел)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Институт за хемија                                      |    |                      |   |
| 5.          | Степен (прв, втор, трет циклус)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Прв                                                     |    |                      |   |
| 6.          | Академска година / семестар                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | летен                                                   | 7. | Број на ЕКТС кредити | 2 |
| 8.          | Наставник                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Проф. д-р Билјана Пејова                                |    |                      |   |
| 9.          | Предуслови за запишување на предметот                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Општа хемија, Неорганска хемија<br>Биохемија I          |    |                      |   |
| 10.         | Цели на предметната програма (компетенции): Студентот да добие продлабочени знаења за хемијата на неорганските соединенија релевантни за живите организми.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                         |    |                      |   |
| 11.         | <p>Содржина на предметната програма:</p> <p><b>1. Вовед:</b> периоден систем на био-елементи, есенцијални хемиски елементи, елементи релевантни за медицината, метали во биолошки системи (оксидациони состојби и координациони геометрии), класификација на бионеорганските системи</p> <p><b>2. Преодни елементи:</b> застапеност и добивање, физички својства, трендови во хемиските својства, репрезентативни соединенија</p> <p><b>3. Хемија на координациони соединенија:</b> комплексни честички, координациони соединенија, лиганди, полинуклеарни комплекси, номенклатура, координациони полиедри, структурна и оптичка изомерија, хемиско сврзување од аспект на теорија на валентни врски, теорија на кристално поле, теорија на лигандно поле, термодинамика на процесите на образување комплекси</p> <p><b>4. Биолошки позиции за координирање на металите:</b> аминокиселини, нуклеински киселини, специјални лиганди</p> <p><b>5. Металоензими:</b> киселинско-базна катализа (ензими кои содржат цинк, магнезиум, железо), ензими кои содржат кобалт, ензими релевантни за процесите кои вклучуваат H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> и O<sub>2</sub></p> <p><b>6. Металопротеини:</b> транспорт на натриум и калиум, калциум сигнализирачки протеини (калмодулин), цинк во транскрипцијата, селективен транспорт и складирање на железо (феритин, сидерофори, трансферини), транспорт и складирање на кислород (миоглобин, хемоглобин, хемоцијанин, хемеритрин), пренос на електрони (цитохроми, Fe-S протеини, бакарни центри за пренос на електрони)</p> |                                                         |    |                      |   |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                        |                                                             |                                                                     |                         |        |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-------------------------|--------|
|     | <b>7. Биолошки циклуси:</b> циклус на азотот, циклус на водородот<br><b>8. Сензори:</b> протеини кои содржат железо како сензори, протеини кои се сензори за концентрациите на Cu и Zn<br><b>9. Биоминерализација</b><br><b>10. Метални комплекси во медицинската терапија на канцерогени заболувања</b> |                                                        |                                                             |                                                                     |                         |        |
| 12. | Методи на учење: Предавања и лабораториски вежби                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                        |                                                             |                                                                     |                         |        |
| 13. | Вкупен расположив фонд на време                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                        |                                                             | 90                                                                  |                         |        |
| 14. | Распределба на расположивото време                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                        |                                                             | 2+0+1 часа неделно (предавања 30 часа, лабораториски вежби 15 часа) |                         |        |
| 15. | Форми на наставните активности                                                                                                                                                                                                                                                                           | 15.1.                                                  | Предавања-теоретска настава                                 |                                                                     | 30 часови               |        |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 15.2.                                                  | Вежби (лабораториски, аудиториски), семинари, тимска работа |                                                                     | 15 часови               |        |
| 16. | Други форми на активности                                                                                                                                                                                                                                                                                | 16.1.                                                  | Проектни задачи                                             |                                                                     | 0 часови                |        |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 16.2.                                                  | Самостојни задачи                                           |                                                                     | 15 часови               |        |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 16.3.                                                  | Домашно учење                                               |                                                                     | 30 часови               |        |
| 17. | Начин на оценување                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                        |                                                             |                                                                     |                         |        |
|     | 17.1                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Тестови                                                |                                                             |                                                                     | 90 бодови               |        |
|     | 17.2                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Семинарска работа/ проект ( презентација: писм./ усна) |                                                             |                                                                     | 0 бодови                |        |
|     | 17.3                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Активност, учество, резултати од вежби                 |                                                             |                                                                     | 10 бодови               |        |
| 18. | Критериуми за оценување (бодови/ оценка)                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                        | до 50 бода                                                  |                                                                     | 5 (пет) (F)             |        |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                        | од 51 до 60 бода                                            |                                                                     | 6 (шест) (E)            |        |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                        | од 61 до 70 бода                                            |                                                                     | 7 (седум) (D)           |        |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                        | од 71 до 80 бода                                            |                                                                     | 8 (осум) (C)            |        |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                        | од 81 до 90 бода                                            |                                                                     | 9 (девет) (B)           |        |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                        | од 91 до 100 бода                                           |                                                                     | 10 (десет) (A)          |        |
| 19. | Услов за потпис и полагање на завршен испит                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                        | Присуство на предавања и изработени вежби                   |                                                                     |                         |        |
| 20. | Јазик на кој се изведува наставата                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                        | македонски, англиски                                        |                                                                     |                         |        |
| 21. | Метод на следење на квалитетот на наставата                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                        | анонимна анкета, разговор со студентите                     |                                                                     |                         |        |
| 22. | Литература                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                        |                                                             |                                                                     |                         |        |
|     | 22.1                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Задолжителна литература                                |                                                             |                                                                     |                         |        |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                        | Автор                                                       | Наслов                                                              | Издавач                 | Година |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1.                                                     | J. J. Frausto da Silva, R. J. P. Williams                   | The biological chemistry of the elements                            | Oxford University press | 2001   |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 2.                                                     | Шрајвер, Аткинс                                             | Неорганска хемија                                                   | Микена, Битола          | 2010   |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 3.                                                     | Rosette M. Roat-Malone                                      | Bioinorganic chemistry                                              | Wiley                   | 2007   |
|     | 22.2                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Дополнителна литература                                |                                                             |                                                                     |                         |        |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                        | Автор                                                       | Наслов                                                              | Издавач                 | Година |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                        |                                                             |                                                                     |                         |        |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                        |                                                             |                                                                     |                         |        |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                        |                                                             |                                                                     |                         |        |

|                    |                              |                                                                |  |
|--------------------|------------------------------|----------------------------------------------------------------|--|
| <b>Прилог бр.3</b> |                              | <b>Предметна програма од прв, втор и трет циклус на студии</b> |  |
| 1.                 | Наслов на наставниот предмет | ОДБРАНИ ПОГЛАВЈА ОД ИНСТРУМЕНТАЛНА АНАЛИЗА                     |  |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                          |                                                                    |                                                              |                        |        |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|------------------------|--------|
| 2.  | Код                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | ХЕМ-622                                                  |                                                                    |                                                              |                        |        |
| 3.  | Студиска програма                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Сите студиски програми на хемија                         |                                                                    |                                                              |                        |        |
| 4.  | Организатор на студиската програма (единица, односно институт, катедра, оддел)                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Институт за хемија, Природно-математички факултет        |                                                                    |                                                              |                        |        |
| 5.  | Степен (прв, втор, трет циклус)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Прв циклус                                               |                                                                    |                                                              |                        |        |
| 6.  | Академска година / семестар                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | IV/VIII                                                  | 7.                                                                 | Број на ЕКТС кредити                                         | 6                      |        |
| 8.  | Наставник                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | проф. д-р Игор Кузмановски                               |                                                                    |                                                              |                        |        |
| 9.  | Предуслови за запишување на предметот                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Инструментални аналитички методи                         |                                                                    |                                                              |                        |        |
| 10. | Цели на предметната програма (компетенции):<br>Да се продлабочат сознанијата за некои од техниките со кои студентите се имаат запознаено во претходните курсеви од инструментална анализа и да се запознаат со нови техники кои се користат за квалитативна и за квантитативна хемиска анализа.                                                                             |                                                          |                                                                    |                                                              |                        |        |
| 11. | Содржина на предметната програма:<br>Инфрацрвена спектроскопија, блиска инфрацрвена спектроскопија, раманска спектроскопија, атомска апсорпциона спектрометрија, атомска емисиона спектроскопија со индуктивно спрегната плазма, рендгенска флуоресцентна спектрометрија, атомска флуоресцентна спектрометрија, молекуларска флуоресцентна и фосфоресцентна спектроскопија. |                                                          |                                                                    |                                                              |                        |        |
| 12. | Методи на учење: предавања, вежби                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                          |                                                                    |                                                              |                        |        |
| 13. | Вкупен расположив фонд на време                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                          | 150                                                                |                                                              |                        |        |
| 14. | Распределба на расположивото време                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                          | 2+0+2 часови неделно (предавања, аудиториски, лабораториски вежби) |                                                              |                        |        |
| 15. | Форми на наставните активности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 15.1.                                                    | Предавања- теоретска настава                                       |                                                              | 30 часови              |        |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 15.2.                                                    | Вежби (лабораториски, аудиториски), семинари, тимска работа        |                                                              | 30 часови              |        |
| 16. | Други форми на активности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 16.1.                                                    | Проектни задачи                                                    |                                                              | 30 часови              |        |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 16.2.                                                    | Самостојни задачи                                                  |                                                              | 30 часови              |        |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 16.3.                                                    | Домашно учење                                                      |                                                              | 30 часови              |        |
| 17. | Начин на оценување                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                          |                                                                    |                                                              |                        |        |
|     | 17.1.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Тестови                                                  |                                                                    |                                                              | 70                     |        |
|     | 17.2.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Семинарска работа/ проект (презентација: писмена и усна) |                                                                    |                                                              | 10                     |        |
|     | 17.3.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Активност и учество                                      |                                                                    |                                                              | 20                     |        |
| 18. | Критериуми за оценување (бодови/ оценка)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                          | до 50 бода                                                         |                                                              | 5 (пет) (F)            |        |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                          | од 51 до 60 бода                                                   |                                                              | 6 (шест) (E)           |        |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                          | од 61 до 70 бода                                                   |                                                              | 7 (седум) (D)          |        |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                          | од 71 до 80 бода                                                   |                                                              | 8 (осум) (C)           |        |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                          | од 81 до 90 бода                                                   |                                                              | 9 (девет) (B)          |        |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                          | од 91 до 100 бода                                                  |                                                              | 10 (десет) (A)         |        |
| 19. | Услов за потпис и полагање на завршен испит                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                          | присуство на предавања и изработени вежби                          |                                                              |                        |        |
| 20. | Јазик на кој се изведува наставата                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                          | македонски, англиски                                               |                                                              |                        |        |
| 21. | Метод на следење на квалитетот на наставата                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                          | анонимна анкета, разговор со студентите                            |                                                              |                        |        |
| 22. | Литература                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                          |                                                                    |                                                              |                        |        |
|     | 22.1.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Задолжителна литература                                  |                                                                    |                                                              |                        |        |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Ред.бр                                                   | Автор                                                              | Наслов                                                       | Издавач                | Година |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 1.                                                       | Frank Settle (ed.)                                                 | Handbook of Instrumental Techniques for Analytical Chemistry | Prentice Hall          | 1997   |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2.                                                       | Д.А. Ског, Д.М. Вест, Ф.Ц. Холер, С.Р. Кроуч                       | Аналитичка хемија, вовед                                     | Просветно дело, Скопје | 2009   |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 3.                                                       | Д. Харви                                                           | Модерна аналитичка хемија                                    | Просветно              | 2009   |

|  |       |                         |       |        |              |        |
|--|-------|-------------------------|-------|--------|--------------|--------|
|  |       |                         |       |        | дело, Скопје |        |
|  |       | Дополнителна литература |       |        |              |        |
|  | 22.2. | Ред.бр                  | Автор | Наслов | Издавач      | Година |
|  |       | 1.                      |       |        |              |        |
|  |       | 2.                      |       |        |              |        |
|  |       | 3.                      |       |        |              |        |

| Прилог бр.3 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Предметна програма од прв, втор и трет циклус на студии |    |                      |   |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|----|----------------------|---|
| 1.          | Наслов на наставниот предмет                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | ХЕМИЈА НА КОМПЛЕКСНИ СОЕДИНЕНИЈА                        |    |                      |   |
| 2.          | Код                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | ХМ-821                                                  |    |                      |   |
| 3.          | Студиска програма                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Сите студиски програми на хемија                        |    |                      |   |
| 4.          | Организатор на студиската програма (единица, односно институт, катедра, оддел)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Институт за хемија, Природно-математички факултет       |    |                      |   |
| 5.          | Степен (прв, втор, трет циклус)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | прв                                                     |    |                      |   |
| 6.          | Академска година / семестар                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | IV/VIII                                                 | 7. | Број на ЕКТС кредити | 6 |
| 8.          | Наставник                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Проф.д-р Слоботка Алексовска                            |    |                      |   |
| 9.          | Предуслови за запишување на предметот                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Неорганска хемија, Структура на атоми и молекули        |    |                      |   |
| 10.         | Цели на предметната програма (компетенции): Изучување на својствата на преодните елементи, нивните метални комплексни соединенија, нивната примена, како и комплексни соединенија во биолошки системи – метало-протеини и металоензими.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                         |    |                      |   |
| 11.         | <p>– <b>Вовед и општи својства на преодни елементи:</b> Дефиниција; I.d-елементи; I.1. Застапеност и добивање; I.2. Физички својства (температури на топење и вриење, густини, типови кристални структури, магнетни својства итн.); I.3. Општи трендови во хемиското однесување; I.4. Фактори кои влијаат врз хемиското однесување (ефективен полнеж на јадрото, атомски, јонски, ковалентни радиуси, енергии на јонизација, афинитет кон електронот); I.5.Оксидациони броеви на d-елементите</p> <p>– <b>Лантаноиди и актиноиди</b> - Општи својства на елементите</p> <p>– <b>Вовед во хемија на комплексни</b> (координациони) соединенија: Дефиниции за комплексна честичка, комплексообразувач, лиганди, видови лиганди (видови лиганди – анјонски, неутрални, катјонски, моно, би, полидентатни); конституција на координационите соединенија (надворешна, внатрешна сфера); видови комплексни честички (катјонски, анјонски, неутрални).</p> <p>– <b>Координационен број и геометрија на комплексните соединенија:</b> Дефиниција за координационен број и фактори што влијаат на него; К.б. 2- линеарна геометрија, примери; К.б. 3 – тригонално-планарна геометрија, примери; К.б. 4 – тетраедарска и квадратно-планарна геометрија, примери; К.б. 5 – квадратно-пирамидална и тригонално-бипирамидална, геометрија примери, Бериева псевдоротација; К.б. 6 – октаедарска, кубична и тригонално-призматична геометрија примери; ; К.б. 7 – пентагонална-бипирамида, капен октаедар и капна тригонална призма геометрија примери; ; К.б. 6 – квадратна антипризма, додекаедар, коцка геометрија примери; ; К.б. 9 – капна антипризматична геометрија примери; ; К.б. 10 и к.б. 12 кај некои f-елементи; Полиметални кластери –метални кластери кафезни комплекси.</p> <p>– <b>Изомерија кај комплексите</b> – Структурна изомерија (солна, јонизациона, хидратна, координациона); Геометриска изомерија (cis-trans изомерија) и оптичка изомерија.</p> <p>– <b>Номенклатура на комплексни соединенија.</b></p> <p>– <b>Хемиски врски во комплексите</b> – Теорија на валентни врски кај комплексните соединенија (видови хибридизација на комплексообразувачот <math>d^2sp^3</math>, <math>sp^3d^2</math>, <math>sp^3</math>, <math>dsp^2</math>, <math>sp^2</math>, <math>sp</math>, <math>dsp^3</math>, <math>sp^3d</math>, <math>d^3sp^3</math>)</p> <p>– <b>Теорија на кристално поле</b> – Општи претпоставки на теоријата на кристално поле; Октаедарско кристално поле (расцепување на петпати дегенерираните орбитали на две <math>t_{2g}</math> и <math>e_g</math> ниво; Параметар на расцепување во кристално поле; Фактори кои влијаат на параметарот на расцепување; Спектрохемиска низа на лигандите; енергија на стабилизација во кристално поле; Енергија на спарување; Високоспински и нискоспински комплекси; Тетраедарско кристално поле (расцепување на петпати дегенерираните орбитали, примери); Квадратно-планарно кристално поле (расцепување на петпати дегенерираните орбитали, примери) ; Јан-Телеров ефект; Недостатоци на теоријата на кристално поле.</p> |                                                         |    |                      |   |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                           |                                                             |                                                                     |                                                |        |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|--------|
|     | <p>– <b>Теорија на лигандно поле</b> – Молекулски орбитали (сврзувачки, антисврзувачки, несврзувачки); Основни поими за симетрии на орбиталите; Симетриски приспособени линеарни комбинации на орбиталите; Комплекси со <math>\sigma</math>-лиганди; Комплекси со <math>\pi</math>-донорни -лиганди; Комплекси со <math>\pi</math>-акцепторни-лиганди.</p> <p>– <b>Магнетни својства на комплексите</b> – Потекло на магнетизмот во комплексите (орбитален магнетен момент, спински магнетн момент); Магнетен суцептибилитет; Дијамагнетни и парамагнетни комплекси; Самоспински магнетен момент; Експериментално определување на магнетните својства.</p> <p>– <b>Боја и електронски спектри на комплексите</b> – Електромагнетен спектар, апсорпција, рефлексција, трансмисија, видлива светлина, боја, комплементарни бои; Врска: енергија на расцепување, апсорпција, боја; Хромофорни групи; Термови; Ракахови параметри; Нефелоксетичан параметар и нефелоксетична низа; Дозволен и забранети премини, правила на избор, Лапортеово изборно правило; Видови премини кај комплексите; Видови ленти во електронските спектри на комплексите.</p> <p>– <b>Стабилност на комплексите</b> – Термодинамичка и кинетичка стабилност; Фактори кои влијаат врз стабилноста на комплексите (електростатички фактор; поларизациска моќ на катјонот; поларизабилност на анијонот; енергија на стабилизација на орбиталите; хелатен ефект ); Константа на формирање на комплексот; Константа на дисоцијација на комплексот.</p> <p>– <b>Реакции на комплексите</b> – Реакции на супституција (дисоцијативен механизам – <math>S_N1</math>, асоцијативен механизам - <math>S_N2</math>, механизам на измена). Транс ефект.</p> |                                                           |                                                             |                                                                     |                                                |        |
| 12. | Методи на учење: Предавања и вежби                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                           |                                                             |                                                                     |                                                |        |
| 13. | Вкупен расположив фонд на време                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                           |                                                             | 180                                                                 |                                                |        |
| 14. | Распределба на расположивото време                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                           |                                                             | 3+0+4 часа неделно (предавања 45 часа, лабораториски вежби 60 часа) |                                                |        |
| 15. | Форми на наставните активности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 15.1.                                                     | Предавања- теоретска настава                                | 45 часови                                                           |                                                |        |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 15.2.                                                     | Вежби (лабораториски, аудиториски), семинари, тимска работа | 60 часови                                                           |                                                |        |
| 16. | Други форми на активности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 16.1.                                                     | Проектни задачи                                             | 15 часови                                                           |                                                |        |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 16.2.                                                     | Самостојни задачи                                           | часови                                                              |                                                |        |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 16.3.                                                     | Домашно учење                                               | 60 часови                                                           |                                                |        |
| 17. | Начин на оценување                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                           |                                                             |                                                                     |                                                |        |
|     | 17.1.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Тестови                                                   |                                                             | 80 бодови (2 теста)                                                 |                                                |        |
|     | 17.2.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Семинарска работа/ проект ( презентација: писмена и усна) |                                                             | /                                                                   |                                                |        |
|     | 17.3.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Активност и учество                                       |                                                             | 20 бодови                                                           |                                                |        |
| 18. | Критериуми за оценување (бодови/ оценка)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                           | до 50 бода                                                  | 5 (пет) (F)                                                         |                                                |        |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                           | од 50 до 60 бода                                            | 6 (шест) (E)                                                        |                                                |        |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                           | од 60 до 70 бода                                            | 7 (седум) (D)                                                       |                                                |        |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                           | од 70 до 80 бода                                            | 8 (осум) (C)                                                        |                                                |        |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                           | од 80 до 90 бода                                            | 9 (девет) (B)                                                       |                                                |        |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                           | од 90 до 100 бода                                           | 10 (десет) (A)                                                      |                                                |        |
| 19. | Услов за потпис и полагање на завршен испит                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                           | Присуство на предавања и изработени вежби                   |                                                                     |                                                |        |
| 20. | Јазик на кој се изведува наставата                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                           | македонски, англиски                                        |                                                                     |                                                |        |
| 21. | Метод на следење на квалитетот на наставата                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                           | анонимна анкета, разговор со студентите                     |                                                                     |                                                |        |
| 22. | Литература                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                           |                                                             |                                                                     |                                                |        |
|     | 22.1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Задолжителна литература                                   |                                                             |                                                                     |                                                |        |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                           | Автор                                                       | Наслов                                                              | Издавач                                        | Година |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 1.                                                        | Шрајвер и Аткинс                                            | Неорганска хемија (четврто издание)                                 | Oxford University Press; превод Микена -Битола | 2006   |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2.                                                        | Ivan Filipović i Stjepan Lipanović                          | Opća i anorganska kemija                                            | Školska knjiga - Zagreb                        | 1985   |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 3.                                                        | Nikola B. Milić                                             | Neorganska kompleksna i klasterna jedinjenja                        | PMF, Kragujevac                                | 1998   |
|     | 22.2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Дополнителна литература                                   |                                                             |                                                                     |                                                |        |

|  |    | Автор       | Наслов                         | Издавач                | Година |
|--|----|-------------|--------------------------------|------------------------|--------|
|  | 1. | Ivan J. Gal | Mehanizmi neorganskih reakcija | Naučna knjiga, Beograd | 1979   |
|  | 2. |             |                                |                        |        |

| Прилог бр.3 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Предметна програма од прв, втор и трет циклус на студии         |                                              |                      |         |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------|---------|
| 1.          | Наслов на наставниот предмет                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | РАДИОХЕМИЈА                                                     |                                              |                      |         |
| 2.          | Код                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | ХМ-734                                                          |                                              |                      |         |
| 3.          | Студиска програма                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Сите студиски програми на хемија                                |                                              |                      |         |
| 4.          | Организатор на студиската програма (единица, односно институт, катедра, оддел)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Институт за хемија                                              |                                              |                      |         |
| 5.          | Степен (прв, втор, трет циклус)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | прв                                                             |                                              |                      |         |
| 6.          | Академска година / семестар                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | IV/VIII                                                         | 7.                                           | Број на ЕКТС кредити | 4       |
| 8.          | Наставник                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Проф. д-р Владимир Ивановски                                    |                                              |                      |         |
| 9.          | Предуслови за запишување на предметот                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Физичка хемија 1, 2; Структура на атоми и молекули              |                                              |                      |         |
| 10.         | Цели на предметната програма (компетенции):<br>Студентите треба да се стекнат со основните знаења за процесите на радиоактивни трансформации, структурата на јадрото, нуклеарните реакции, хемиските реакции под дејство на радиоактивно зрачење, радиоактивните загадувачи и дозиметрија.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                 |                                              |                      |         |
| 11.         | Содржина на предметната програма:<br>1)Увод. Откритие на радиоактивноста.<br>2) ЗАКОН ЗА РАДИОАКТИВНОТО РАСПАЌАЊЕ (математичка формулација, изведување, низи од природно радиоактивни елементи, вештачка радиоактивност).<br>3) РАВЕНКИ НА ПОРАСТ И ОПАЌАЊЕ НА АКТИВНОСТА (експоненцијална зависност, пораст на радиоактивните производи, определување на полувремиња на трансформациите).<br>4) АТОМСКО ЈАДРО (структура на атомот и на јадрото, нуклеони, својства на јадрото, енергија на сврзување, семиемпириски равенки, систематика на јадрата).<br>5) ЕЛЕМЕНТАРНИ ЧЕСТИЦИ (фермиони (лептони, (бариони (кваркови))), бозони), својства на барионите, бозони – разменувачки честици или носители на сила (глуони, фотони, гравитони, W и Z), механизам на заемодејство (размена на честички).<br>6) НУКЛЕАРНИ СОСТОЈБИ И РАДИОАКТИВНИ ПРОЦЕСИ (стационарни состојби на јадрата, слоест модел за структурата на јадрото и магични броеви, теорија на гама премини и нуклеарна изомерија, бета трансформации, алфа трансформации, тунел ефект).<br>7) НУКЛЕАРНИ РЕАКЦИИ (модел на течна капка, природа на нуклеарните реакции, енергетика на реакциите, потенцијална и центрифугална бариера, ефикасни пресеци за апсорпција на проектили, еластични и нееластични судири, Борова теорија за нуклеарни реакции, фисија, термални неутрони, ефикасни пресеци за апсорпција на термални неутрони).<br>8) ДОБИВАЊЕ И ПРОУЧУВАЊЕ НА НУКЛЕАРНИТЕ РЕАКЦИИ (инструментација – циклотрон, извори на гама зраци и рендгенски зраци, извори на неутрони).<br>9) ХЕМИСКИ РЕАКЦИИ ПОД ДЕЈСТВО НА РАДИОАКТИВНО ЗРАЧЕЊЕ (радиолиза на вода и органски соединенија).<br>10) РАДИОАКТИВНИТЕ ЕЛЕМЕНТИ КАКО ЗАГАДУВАЧИ НА ЖИВОТНАТА СРЕДИНА (основни дозиметриски методи; радијациона контрола и заштита). |                                                                 |                                              |                      |         |
| 12.         | Методи на учење: предавања, аудиториски вежби                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                 |                                              |                      |         |
| 13.         | Вкупен расположив фонд на време                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 120 часа                                                        |                                              |                      |         |
| 14.         | Распределба на расположивото време                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 2+2+0 часа неделно (предавања 30 часа, нумерички вежби 30 часа) |                                              |                      |         |
| 15.         | Форми на наставните активности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 15.1.                                                           | Предавања- теоретска настава                 |                      | 30 часа |
|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 15.2.                                                           | Вежби (аудиториски), семинари, тимска работа |                      | 30 часа |

|     |                                             |                                                                                                                                                                                                                      |                                                     |                                |                                                                    |        |
|-----|---------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------|--------|
| 16. | Други форми на активности                   |                                                                                                                                                                                                                      | 16.1.                                               | Проектни задачи                |                                                                    |        |
|     |                                             |                                                                                                                                                                                                                      | 16.2.                                               | Самостојни задачи              | 10 часа                                                            |        |
|     |                                             |                                                                                                                                                                                                                      | 16.3.                                               | Домашно учење                  | 50 часа                                                            |        |
| 17. | Начин на оценување                          |                                                                                                                                                                                                                      |                                                     |                                |                                                                    |        |
|     | 17.1.                                       | Тестови: колоквиум – задачи.потребен мин. 13 бода<br>колоквиум – теорија, потребен мин. 13 бода<br>Испит – задачи, потребен мин. 26 бода<br>Испит – теорија, усмено испрашување<br>ВКУПНО (испит или два колоквиума) |                                                     |                                | 25 бода<br>25 бода<br>50 бода<br><u>50 бода</u><br><b>100 бода</b> |        |
|     | 17.2.                                       | Семинарска работа/проект (презентација)                                                                                                                                                                              |                                                     |                                |                                                                    |        |
|     | 17.3.                                       | Активност и учество                                                                                                                                                                                                  |                                                     |                                |                                                                    |        |
| 18. | Критериуми за оценување (бодови/ оценка)    |                                                                                                                                                                                                                      | до 50 бода                                          |                                | 5 (пет) (F)                                                        |        |
|     |                                             |                                                                                                                                                                                                                      | од 51 до 60 бода                                    |                                | 6 (шест) (E)                                                       |        |
|     |                                             |                                                                                                                                                                                                                      | од 61 до 70 бода                                    |                                | 7 (седум) (D)                                                      |        |
|     |                                             |                                                                                                                                                                                                                      | од 71 до 80 бода                                    |                                | 8 (осум) (C)                                                       |        |
|     |                                             |                                                                                                                                                                                                                      | од 81 до 90 бода                                    |                                | 9 (девет) (B)                                                      |        |
|     |                                             |                                                                                                                                                                                                                      | од 91 до 100 бода                                   |                                | 10 (десет) (A)                                                     |        |
| 19. | Услов за потпис и полагање на завршен испит |                                                                                                                                                                                                                      | присуство на предавања и изработени вежби           |                                |                                                                    |        |
| 20. | Јазик на кој се изведува наставата          |                                                                                                                                                                                                                      | Македонски                                          |                                |                                                                    |        |
| 21. | Метод на следење на квалитетот на наставата |                                                                                                                                                                                                                      | Анонимна институтска анкета, разговор со студентите |                                |                                                                    |        |
| 22. | Литература                                  |                                                                                                                                                                                                                      |                                                     |                                |                                                                    |        |
|     | 22.1.                                       | Задолжителна литература                                                                                                                                                                                              |                                                     |                                |                                                                    |        |
|     |                                             | Ред.бр                                                                                                                                                                                                               | Автор                                               | Наслов                         | Издавач                                                            | Година |
|     |                                             | 1.                                                                                                                                                                                                                   | G. Fridlander, J.W. Kennedy                         | Nuklearna i radiokemija        | Naučna knjiga, Beograd                                             | 1962   |
|     |                                             | 2.                                                                                                                                                                                                                   | Владимир Ивановски                                  | Интерна скрипта                |                                                                    |        |
|     |                                             | 3.                                                                                                                                                                                                                   |                                                     |                                |                                                                    |        |
|     | 22.2.                                       | Дополнителна литература                                                                                                                                                                                              |                                                     |                                |                                                                    |        |
|     |                                             | Ред.бр                                                                                                                                                                                                               | Автор                                               | Наслов                         | Издавач                                                            | Година |
|     |                                             | 1.                                                                                                                                                                                                                   | W. Loveland, D.J. Morrissey, G.T. Seaborg           | Modern Nuclear Chemistry       | Wiley-Interscience, New-Jersey                                     | 2006   |
|     |                                             | 2.                                                                                                                                                                                                                   | А.К. Пикарев                                        | Современная радиационная химия | Наука, Москва                                                      | 1985   |
| 3.  |                                             |                                                                                                                                                                                                                      |                                                     |                                |                                                                    |        |

| Прилог бр.3 |                                                                                | Предметна програма од прв, втор и трет циклус на студии   |    |                      |   |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|----|----------------------|---|
| 1.          | Наслов на наставниот предмет                                                   | МОЛЕКУЛАРНО МОДЕЛИРАЊЕ                                    |    |                      |   |
| 2.          | Код                                                                            | ХМ-851                                                    |    |                      |   |
| 3.          | Студиска програма                                                              | Сите студиски програми на хемија                          |    |                      |   |
| 4.          | Организатор на студиската програма (единица, односно институт, катедра, оддел) | Институт за хемија, Природно-математички факултет, Скопје |    |                      |   |
| 5.          | Степен (прв, втор, трет циклус)                                                | Прв                                                       |    |                      |   |
| 6.          | Академска година / семестар                                                    | летен                                                     | 7. | Број на ЕКТС кредити | 2 |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                           |                                                             |                                                                       |                          |                |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|--------------------------|----------------|
| 8.  | Наставник                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                           |                                                             | Проф. д-р Љупчо Пејов                                                 |                          |                |
| 9.  | Предуслови за запишување на предметот                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                           |                                                             | Математика, Физика, Структура на атоми и молекули                     |                          |                |
| 10. | Цели на предметната програма (компетенции):<br>Да се изучат основните принципи на молекуларно моделирање, со посебен осврт на примената во биомедицинските науки.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                           |                                                             |                                                                       |                          |                |
| 11. | Содржина на предметната програма:<br>Компјутерска хемија и компјутерски експеримент. Пристапи при моделирањето на системи од многу честички. Интра- и интермолекуларни сили. Молекуларна механика. Молекуларна динамика (МД). Методи за нумеричко интегрирање на Њутновите равенки на движење кај многучестични системи. Потенцијали на интермолекуларно взаеMODEЈСТВО. Фази на молекуларно-динамичката симулација. Симулирано загревање и ладење. Еквилибрација. Методи за одржување на константен притисок и температура. „Мерење“ на физичките величини при МД симулација. Монте Карло методологија (МК). Статистичка независност на Монте Карло чекорите. „Мерење“ на физичките величини при МК симулација. Конформациона анализа. Квантно-механичко моделирање на системи од една и повеќе честички. Примена во биомедицинските науки. Статистички модели во биомедицинските науки. Фармакокинетика. Основи на науката за мрежи. Моделирање на комплексни системи со помош на науката за мрежи. |                                                           |                                                             |                                                                       |                          |                |
| 12. | Методи на учење: предавања, вежби                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                           |                                                             |                                                                       |                          |                |
| 13. | Вкупен расположив фонд на време                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                           |                                                             | 90                                                                    |                          |                |
| 14. | Распределба на расположивото време                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                           |                                                             | 2+1 +0 часови неделно (предавања 30 часови теоретски вежби 15 часови) |                          |                |
| 15. | Форми на наставните активности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 15.1.                                                     | Предавања- теоретска настава                                |                                                                       |                          | 30 часови      |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 15.2.                                                     | Вежби (лабораториски, аудиториски), семинари, тимска работа |                                                                       |                          | 15 часови      |
| 16. | Други форми на активности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 16.1.                                                     | Проектни задачи                                             |                                                                       |                          | 15 часови      |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 16.2.                                                     | Самостојни задачи                                           |                                                                       |                          | часови         |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 16.3.                                                     | Домашно учење                                               |                                                                       |                          | 30 часови      |
| 17. | Начин на оценување                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                           |                                                             |                                                                       |                          |                |
|     | 17.1.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Тестови                                                   |                                                             |                                                                       |                          |                |
|     | 17.2.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Семинарска работа/ проект ( презентација: писмена и усна) |                                                             |                                                                       |                          |                |
|     | 17.3.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Активност и учество                                       |                                                             |                                                                       |                          |                |
| 18. | Критериуми за оценување (бодови/ оценка)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                           |                                                             | до 50 бода                                                            |                          | 5 (пет) (F)    |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                           |                                                             | од 51 до 60 бода                                                      |                          | 6 (шест) (E)   |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                           |                                                             | од 61 до 70 бода                                                      |                          | 7 (седум) (D)  |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                           |                                                             | од 71 до 80 бода                                                      |                          | 8 (осум) (C)   |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                           |                                                             | од 81 до 90 бода                                                      |                          | 9 (девет) (B)  |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                           |                                                             | од 91 до 100 бода                                                     |                          | 10 (десет) (A) |
| 19. | Услов за потпис и полагање на завршен испит                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                           |                                                             | присуство на предавања и изработени вежби                             |                          |                |
| 20. | Јазик на кој се изведува наставата                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                           |                                                             | Македонски                                                            |                          |                |
| 21. | Метод на следење на квалитетот на наставата                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                           |                                                             | Анкети, прашалници                                                    |                          |                |
| 22. | Литература                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                           |                                                             |                                                                       |                          |                |
|     | 22.1.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Задолжителна литература                                   |                                                             |                                                                       |                          |                |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Ред. бр                                                   | Автор                                                       | Наслов                                                                | Издавач                  | Година         |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 1.                                                        | Љупчо Пејов                                                 | Интерна скрипта                                                       |                          |                |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2.                                                        | Alan Hinchliffe,                                            | Molecular Modelling for Beginners                                     | John Wiley & Sons        | 2003           |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 3.                                                        | Andrew R. Leach                                             | Molecular Modelling: Principles and Applications                      | Person Education Limited | 2001           |

|  |       |                         |       |        |         |        |
|--|-------|-------------------------|-------|--------|---------|--------|
|  | 22.2. | Дополнителна литература |       |        |         |        |
|  |       | Ред. бр                 | Автор | Наслов | Издавач | Година |
|  |       | 1.                      |       |        |         |        |
|  |       | 2.                      |       |        |         |        |
|  |       | 3.                      |       |        |         |        |

## 10. Список на наставен кадар со податоци (Прилог бр. 4)

На Институтот за хемија, во моментот работат вкупно 30 лица, а избрани се во насловни звања уште 4 надворешни лица. Од нив, 22 се наставници (сите 22 се доктори на науки), 1 билиотекар, 4 технички соработници и 3 лаборанти. Подолу е даден список на вработените на Институтот за хемија со нивните наставни и научни звања:

### РЕДОВНИ ПРОФЕСОРИ

1. **д-р Трајче Стафилов** – наставник за група предмети од областа на индустриската и аналитичката хемија. Област на научен интерес: развој и примена на аналитички методи (атомска апсорпциона и емисиона спектрометрија, нуклеарна активациона анализа) за анализа на тешки метали во проби од животната средина, храна и биолошки флуиди.
2. **д-р Иван Грозданов** – наставник за група предмети од областа на општата и неорганската хемија. Област на научен интерес: наука за материјали, тенки филмови од полупроводнички и биокompatibilни материјали.
3. **д-р Владимир Петрушевски** – наставник за група предмети од областа на физичката хемија. Област на научен интерес: структурна хемија, спектроскопија, наука за материјали, археометрија и форензичка хемија. Покрај тоа, се занимава и со развој на методиката на хемиско експериментирање.
4. **д-р Зоран Здравковски** – наставник за група предмети од областа на општа, неорганска и органска хемија. Област на научен интерес: теоретска и синтетска органска хемија, развој на хроматографски методи за анализа на органски полутанти.
5. **д-р Виктор Стефов** – наставник за група предмети од областа на физичката хемија. Област на научен интерес: структурна хемија, спектроскопија и наука за материјали, како и проблеми со загадувањето на животната средина.
6. **д-р Слоботка Алексовска** – наставник за група предмети од областа на наставната, општата и неорганската хемија. Област на научен интерес: структурна неорганска хемија, синтези и испитувања на перовскитни материјали, како и развој на методиката во наставата по хемија.
7. **д-р Валентин Мирчески** – наставник за група предмети од областа на општата, неорганската хемија и електрохемијата. Област на научен интерес: развој на теоретски и експериментални електрохемиски методи со акцент на биоелектрохемијата - изучување на кинетика и термодинамика на трансфер на јони и биолошки редокс-компоненти низ мембрани.
8. **д-р Емил Поповски** – наставник за група предмети од областа на органската хемија и биохемијата. Област на научен интерес: органска хемија, органски синтези, биоактивни молекули, изолација, карактеризација, физичко-хемиски особини и структура на молекули поврзани со биоактивност.
9. **д-р Методија Најдоски** – наставник за група предмети од областа на општата и неорганската хемија. Област на научен интерес: експериментална неорганска хемија, наука за материјали и наноматеријали, дизајн на методи за синтеза на неоргански тенки филмови и нивна карактеризација. Покрај тоа се занимава и со: дизајн и развој на нови експерименти, експериментирање на микроскала и методика на хемиското експериментирање, пиротехника и форензичка хемија.
10. **д-р Љупчо Пејов** – наставник за група предмети од областа на физичката хемија. Област на научен интерес: теориска и квантна хемија, класична и квантна молекуларна динамика, Монте Карло методи, теориско моделирање на течности,

интермолекуларни интеракции во парна фаза и во течности, теориски аспекти на катализата, вибрациона спектроскопија, структурна хемија.

11. **д-р Марина Стефова** – наставник за група предмети од областа на наставната и аналитичката хемија. Област на научен интерес: развој на хроматографски методи за анализа на храна, примероци од животна средина, биолошки материјали, форензичка хемија и др. Покрај тоа, се занимава и со развој на методиката во наставата по хемија.
12. **д-р Владимир Ивановски** – наставник за група предмети од областа на физичката хемија. Област на научен интерес: развој на теоретски модели и примена на рефлексиона инфрацрвена спектроскопија, оптички методи, раманска спектроскопија и структурна хемија. Во последно време посебен научен интерес претставува хемиската модификација на различни типови површини и нивна анализа со спектроскопски техники..
13. **д-р Игор Кузмановски** – наставник за група предмети од областа на аналитичката хемија. Област на научен интерес: развој и примена на математички методи во хемијата, а посебно на хеометријата. Покрај тоа, се занимава со спектроскопија, археометрија и аналитика на проби од животната средина.

## ВОНРЕДНИ ПРОФЕСОРИ

1. **д-р Горан Стојковиќ** – наставник за група предмети од областа на општата и неорганската хемија. Област на научен интерес: UV/Vis спектроскопија, деривативна спектроскопија, развој и примена на спектрофотометриски аналитички методи, определување на константи на дисоцијација, аналитика на лекови, статистичка обработка на податоци.
2. **д-р Билјана Пејова** – наставник за група предмети од областа на општата и неорганската хемија. Област на научен интерес: наука за материјали, синтеза на тенки филмови од наноструктурни материјали и испитување на нивните оптички, електрични и фотоелектрични својства, сонохемија, тенки филмови од суперрешетки и легури (со посебен осврт на феномените на адсорпцијата на водород, електричните својства и *in situ* структурна карактеризација).
3. **д-р Петре Макрески** – наставник за група предмети од областа на физичката и структурна хемија. Област на научен интерес: вибрационо-спектроскопски (IR, Raman), структурни (XRPD), термални (DSC, TG) истражувања на неоргански и органски системи (минерали, фармацевтски супстанции, наноматеријали); полиморфизам на фармацевтски активни супстанции и развој на фармацевтски формулации; аналитички методи за определување на елементи во траги.
4. **д-р Јане Богданов** – наставник за група предмети од областа на органската хемија. Област на научен интерес: физичко органска хемија, органска синтеза, дизајн на материјали од органско потекло, сензори и детектори за експлозиви, хемија на природни производи.

## ДОЦЕНТИ И НАСЛОВНИ ДОЦЕНТИ

1. **д-р Наташа Ристовска** – наставник по група предмети од областа на органската хемија. Област на научен интерес: органска хемија и биохемија, синтеза и анализа на органски соединенија, развивање методи за определување на секундарни метаболити, методи за изолација, сепарација и идентификација на биомолекули во храна.
2. **д-р Сандра Димитровска-Лазова** – наставник за група предмети од областа на општата и неорганската хемија. Област на научен интерес: наука за материја-

ли, перовскити, прашкова дифракција на X-зраци, синтези на различни керамички материјали, структурна хемија и структурни корелации.

3. **д-р Марина Стојановска** – наставник по група предмети од наставна хемија. Област на научен интерес: методика во наставата по хемија, експериментот во наставата по хемија, истражување на погрешни претстави, квалитативни истражувачки техники, природни науки за основно образование.
4. **д-р Јасмина Петреска Станоева** – наставник за група предмети од областа на аналитичка хемија. Област на научен интерес: развој на хроматографски и други аналитички методи за анализа на храна, примероци од животната средина, биолошки материјали и др.
5. **д-р Миха Буклески** – наставник по група предмети од областа на физичката хемија. Област на научен интерес: примена на рефлексионски спектроскопски техники за аналитички цели и тоа квалитативни (придушена тотална рефлексија) и квантитативни (пред сè огледална и дифузна рефлексија). Модификација на површини, нивна анализа и каталитичка активност.

## НАДВОРЕШНИ НАСЛОВНИ ДОЦЕНТИ И НАСЛОВНИ ВОПРЕДНИ ПРОФЕСОРИ

1. **д-р Панче Наумов** – насловен вонреден професор, наставник за група предмети од областа на структурната хемија. Област на научен интерес: структурни испитувања на неоргански, органски и метал-органски супстанции со примена на рендген-структурна анализа. Изучување на фотохромни и магнетни својства на материјали.
2. **д-р Рубин Гулабоски** – насловен вонреден професор, наставник за група предмети од областа на електрохемијата. Област на научен интерес: развој на теоретски и експериментални електрохемиски методи со акцент на биоелектрохемија: кинетика и термодинамика на трансфер на јони и биолошки редокс-компоненти низ мембрани.
3. **д-р Добрин Неделков** – насловен вонреден професор, наставник за група предмети од областа на биохемијата. Област на научен интерес: протеомска и генетска анализа, со посебен акцент на примена на масената спектрометрија во анализа на биомолекули (протеини, пептиди, ензими и мали молекули), како и примена на специфични методи за генетска анализа.
4. **Д-р Ѓорѓи Петрушевски** – насловен доцент, наставник од областа на структурната и фармацевтска хемија. Поле на научен интерес: полиморфизам и фазни трансформации во цврста состојба кај фармацевтски активни соединенија, интеракции со ексципиенси во цврста состојба, развој и структурна карактеризација на формулации со насочено и продолжено дејство како и на нано и микро честички употребени како носачи за активни соединенија при изработка на фармацевтски формулации со насочено дејство.
5. **Д-р Олгица Тренчевска** – насловен доцент, наставник за група предмети од областа на биохемијата. Област на научен интерес: Испитување на протеински биомаркери во биолошки флуиди со имунохемиски и масено спектрометриски методи.

## АДМИНИСТРАТИВНО-ТЕХНИЧКИ ПЕРСОНАЛ

### Библиотекар:

Дипл. инж. Игор Мавромихаилов

### Лаборанти:

Мирјана Божиновска

Марија Георгиевска

Дијана Симиќ

### Технички соработници:

м-р Зоран Момчиловиќ

м-р Татјана Илиевска

м-р Милена Спасовска Колевска

Дипл. инж. Катарина Јосифовска

| Прилог бр.4 |                                                                                                              | Податоци за наставниците кои изведуваат настава на студиската програма од прв, втор и трет циклус на студии и за ментори на докторски трудови |                                   |                                                           |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| 1.          | Име и презиме                                                                                                | Трајче Стафилов                                                                                                                               |                                   |                                                           |
| 2.          | Дата на раѓање                                                                                               | 20.10.1949                                                                                                                                    |                                   |                                                           |
| 3.          | Степен на образование                                                                                        | VIII (Доктор на науки)                                                                                                                        |                                   |                                                           |
| 4.          | Наслов на научниот степен                                                                                    | Доктор на хемиски науки                                                                                                                       |                                   |                                                           |
| 5.          | Каде и кога го завршил образованието односно се стекнал со научен степен                                     | Образование                                                                                                                                   | Година                            | Институција                                               |
|             |                                                                                                              | Докторат                                                                                                                                      | 1985                              | Природно-математички факултет – Скопје                    |
|             |                                                                                                              | Магистратура                                                                                                                                  | 1979                              | Хемиски факултет – Скопје                                 |
|             |                                                                                                              | Диплома                                                                                                                                       | 1972                              | Природно-математички факултет – Скопје                    |
| 6.          | Подрачје, поле и област на научниот степен магистер                                                          | Подрачје                                                                                                                                      | Поле                              | Област                                                    |
|             |                                                                                                              | Природно-математички науки                                                                                                                    | Хемија                            | Физичка хемија                                            |
| 7.          | Подрачје, поле и област на научниот степен доктор                                                            | Подрачје                                                                                                                                      | Поле                              | Област                                                    |
|             |                                                                                                              | Природно-математички науки                                                                                                                    | Хемија                            | Аналитичка хемија                                         |
| 8.          | Доколку е во работен однос да се наведе институцијата каде работи и звањето во кое е избран и во која област | Институција                                                                                                                                   |                                   | Звање во кое е избран и област                            |
|             |                                                                                                              | Унив. “Св. Кирил и Методиј”, Природно-математички факултет                                                                                    |                                   | Редовен професор, индустриска хемија, токсиколошка хемија |
| 9.          | Список на предмети кои наставникот ги води одделно за првиот, вториот и третиот циклус на студии             |                                                                                                                                               |                                   |                                                           |
| 9.1.        | Список на предмети кои наставникот ги води на првиот циклус на студии                                        |                                                                                                                                               |                                   |                                                           |
|             | Ред.бр                                                                                                       | Наслов на предметот                                                                                                                           |                                   | Студиска програма/институција                             |
|             | 1.                                                                                                           | Индустриска хемија                                                                                                                            |                                   | Хемија, Природно-математички факултет - Скопје            |
|             | 2.                                                                                                           | Токсиколошка хемија                                                                                                                           |                                   | Хемија, Природно-математички факултет – Скопје            |
| 9.2.        | Список на предмети кои наставникот ги води на вториот циклус на студии                                       |                                                                                                                                               |                                   |                                                           |
|             | Ред.бр                                                                                                       | Наслов на предметот                                                                                                                           |                                   | Студиска програма/институција                             |
|             | 1.                                                                                                           | Спектроскопски и радиохемиски аналитички методи                                                                                               |                                   | Хемија, Природно-математички факултет - Скопје            |
|             | 2.                                                                                                           | Хемија на животната средина                                                                                                                   |                                   | Хемија, Природно-математички факултет - Скопје            |
| 9.3.        | Список на предмети кои наставникот ги води на третиот циклус на студии                                       |                                                                                                                                               |                                   |                                                           |
|             | Ред.бр                                                                                                       | Наслов на предметот                                                                                                                           |                                   | Студиска програма/институција                             |
|             | 1.                                                                                                           | Спектроскопски и радиохемиски аналитички методи                                                                                               |                                   | Хемија, Природно-математички факултет - Скопје            |
|             | 2.                                                                                                           | Хемија на животната средина                                                                                                                   |                                   | Хемија, Природно-математички факултет - Скопје            |
| 10.         | Селектирани резултати во последните пет години                                                               |                                                                                                                                               |                                   |                                                           |
| 10.1.       | Релевантни печатени научни трудови (до пет)                                                                  |                                                                                                                                               |                                   |                                                           |
|             | Ред.бр                                                                                                       | Автори                                                                                                                                        | Наслов                            | Издавач/година                                            |
|             | 1.                                                                                                           | K. Bačeva, T. Stafilov, R.                                                                                                                    | Distribution of chemical elements | Environmental Research, 133,                              |

|       |                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                   |
|-------|--------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       |                                                                          | Šajn, C. Tănăselia, P. Makreski                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | in soils and stream sediments in the area of abandoned Sb-As-Tl Allchar mine, Republic of Macedonia                                                                             | 77-89 (2014).<br><b>(IF 2014 = 2,762)</b>                                                                         |
|       | 2.                                                                       | V. Ivanova Petropulos, E. Bogeve, T. <b>Stafilev</b> , M. Stefova, B. Siegmund, N. Pabi, E. Lankmayr                                                                                                                                                                                                                                                                       | Study of the influence of maceration time and oenological practices on the aroma profile of Vranec wines <i>Food Chemistry</i> ,.                                               | <i>Food Chemistry</i> , <b>165</b> , 506-514 (2014).                                                              |
|       | 3.                                                                       | L. Barandovski, M.V. Frontasyeva, T. <b>Stafilev</b> , R. Šajn, T. Ostrovnya                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Atmospheric deposition of trace elements in Macedonia studied by the moss biomonitoring technique                                                                               | <i>Environmental Science and Pollution Research</i> , <b>22</b> (20), 16077-6097 (2015). <b>(IF 2014 = 2,828)</b> |
|       | 4.                                                                       | F. Qarri, P. Lazo, L. Bekteshi, T. Stafilev, M. Frontasyeva, H. Harmens                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | The effect of sampling scheme in the survey of atmospheric deposition of heavy metals in Albania by using moss biomonitoring                                                    | <i>Environmental Science and Pollution Research</i> , <b>22</b> (3), 2258-2271 (2015); <b>(IF 2014 = 2,828)</b>   |
|       | 5.                                                                       | L. Bekteshi, V. Lazo, F. Qarri, T. <b>Stafilev</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Application of the normalisation process in the survey of atmospheric deposition of heavy metals in Albania through moss biomonitoring                                          | <i>Ecological Indicators</i> , <b>56</b> , 50-59 (2015)<br><b>(IF 2014 = 3,444)</b>                               |
| 10.2. | Учество во научно-истражувачки национални и меѓународни проекти (до пет) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                   |
|       | Ред.бр                                                                   | Автори                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Наслов                                                                                                                                                                          | Издавач/година                                                                                                    |
|       | 1.                                                                       | M. Stefova, T. <b>Stafilev</b> , Z. Zdravkovski, V. Stefov                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Evaluation of the research capacity and development of a strategy for further growth in chemistry in general and in food science in particular, SWOT-CHEMISTRY-FOOD,            | EU-FP7-REGPOT-2008-2, No. 229627, 2008-2009.                                                                      |
|       | 2.                                                                       | M. Stefova, T. <b>Stafilev</b> , Z. Zdravkovski, S. Kostadinović, V. Ivanova                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Reinforcement of the WBC research capacities for food quality characterization                                                                                                  | EU-FP7, 2008-2011                                                                                                 |
|       | 3.                                                                       | T. <b>Стафилов</b> (главен истражувач) К. Чундева, М. Стефова, З. Здравковски, Ј. Цветковиќ, Д. Цалев, С. Арпаџан, И. Караџова, Ј. М. Серафимовска, М. Тасеска, К. Бачева, С. Илиќ Попов, М. Михајлов                                                                                                                                                                      | Развој на методи за хемиска карактеризација на антиоксидантни и токсични супстанции во примероци од животната средина и храна                                                   | Министерство за образование и наука, Скопје, Природно-математички факултет, 2010-2015                             |
|       | 4.                                                                       | П. Макрески, Г. Јовановски, Т. <b>Стафилов</b> , Т. Рунчевски                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Неоргански природни цврсти супстанции и нивни синтетички аналози - Спектар-структурни корелации и споредба со хемискиот состав                                                  | МОН, Природно-математички факултет, Скопје, 2010-2015.                                                            |
|       | 5.                                                                       | В. Гершан, Т. <b>Стафилов</b> , Р. Шajn, Д. Гершановски, Л. Барановски                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Проучување на дистрибуцијата на радионуклиди и тешки метали во почви и во атмосферата во некои региони во Република Македонија                                                  | Универзитет "Св. Кирил и Методиј", Природно-математички факултет, Скопје, 2011-2012                               |
| 10.3. | Печатени книги во последните пет години (до пет)                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                   |
|       | Ред.бр                                                                   | Автори                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Наслов                                                                                                                                                                          | Издавач/година                                                                                                    |
|       | 1.                                                                       | T. <b>Stafilev</b> , R. Šajn, F. Sulejmani, K. Bačeva                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Geochemical atlas of Kičevo and the environs                                                                                                                                    | Faculty of Natural Sciences and Mathematics, Skopje, 2011                                                         |
|       | 2.                                                                       | G. Akiniev, S. Albanese, Y. Amashukeli, M. Andersson, A. Arnoldussen, Y. Artamonov, A. S. Audion, M. J. R. Baritz, K. Barker, ..... T. <b>Stafilev</b> , M. Strutt, R. Svrkota, J. Szyborska-Kaszycka, T. Tarvainen, H. Tiarks, V. Trendafilov, N. Turner, J. Uhlback, J. Utermann, P. Valera, V. Verougstraete, D. Vidojevic, E. Wargenau, T. Volden, D. Zizek, Z. Zomeni | Chemistry of Europe's agricultural soils – Part A: Methodology and interpretation of the GEMAS data set, C. Reimann, M. Birke, A. Demetriades, P. Filzmoser, P. O'Connor (Eds.) | Geologisches Jahrbuch (Reihe B), Heft 102, Schweizerbarth, Hannover, 2014, 528 pp.                                |

|     |                                                                                       |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                  |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                                                                                       | 3.                                                                                                                                                                 | T. <b>Stafilev</b> , B. Balabanova, R. Šajn                                                                                                                                                                                                                                                                          | Geochemical atlas of the region of the Bregalnica River Basin                                                                             | Faculty of Natural Sciences and Mathematics, Skopje, 2014                                                                                                        |
|     |                                                                                       | 4.                                                                                                                                                                 | M. Aliu, T. <b>Stafilev</b> , R. Šajn                                                                                                                                                                                                                                                                                | Geochemical atlas of Mitrovica and the environs                                                                                           | Toena, Prishtina, 2014                                                                                                                                           |
|     |                                                                                       | 5.                                                                                                                                                                 | T. <b>Stafilev</b> , R. Šajn, A. Puteska, B. Dimovska                                                                                                                                                                                                                                                                | Geochemical atlas of Pelagonia                                                                                                            | Faculty of Natural Sciences and Mathematics, Skopje, 2015                                                                                                        |
|     | 10.4.                                                                                 | Печатени стручни трудови во последните пет години (до пет)                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                  |
|     |                                                                                       | Ред.бр                                                                                                                                                             | Автори                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Наслов                                                                                                                                    | Издавач/година                                                                                                                                                   |
|     |                                                                                       | 1.                                                                                                                                                                 | T. <b>Stafilev</b> , G. Jovanovski                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Institute of Chemistry - Bibliography 1946-2011                                                                                           | Faculty of Natural Sciences and Mathematics, Skopje, 2011                                                                                                        |
|     |                                                                                       | 2.                                                                                                                                                                 | М. Михајлов, К. Сидеровски, Т. <b>Стафилов</b>                                                                                                                                                                                                                                                                       | Постројка за лужење на бакарни руди и добивање на катоден бакар, ДПТУ Бучим – Радовиш, Студија за оцена на влијание врз животната средина | Емпириа ЕМС, Скопје, 2011                                                                                                                                        |
|     |                                                                                       | 3.                                                                                                                                                                 | Z. Spirkovski, P. Farrow, E. Kapedani, G. Kostoski S. Stojanoski, E. Veljanoska-Sarafiloska, K. Baceva, E. Beli, D. Ilik-Boeva, V. Kostov, A. Palluqi, T. Talevski, T. <b>Stafilev</b>                                                                                                                               | Transboundary fish and fisheries management plan for the Prespa Lakes Basin - Integrated ecosystem management in the Prespa Lake Basin    | Global Investment Facility, UNDP, Hydrobiological Institute, Ohrid, 2012                                                                                         |
|     |                                                                                       | 4.                                                                                                                                                                 | M. Petrovska, T. Conevski, S. Krstić, I. Blinkov, V. Stavric, O. Cukaliev, J. Longholt, I. Ristovski, Z. Kočovski, I. Minčev, Ğ. Dinev, J. Mileski, M. Dimov, R. Bojkovska, T. Talevski, M. Talevska, V. Slavevska Stamenković, T. <b>Stafilev</b> , I. Kaevski, S. Spirovska, N. Krango, I. Soreva, M. Blinkova     | Prespa Lake watershed management plan                                                                                                     | Ministry of Environment and Physical Planning, United Nations Development Programme, The Global Environmental Facility, GTI – Geotehnicki Inzenering doo, Skopje |
|     |                                                                                       | 5.                                                                                                                                                                 | Р. Брајаноска, В. Матевски, О. Аврамоски, М. Велевски, Н. Велковски, М. Костадиновски, З. Левков, Љ. Меловски, Н. Меловска, В. Славевска Стаменковиќ, С. Христовски, С. Ивановска, Ј. Јовановски, М. Караделев, Н. Марковска, К. Русевска, З. Спирковски, Б. Стипцаров, Т. <b>Стафилов</b> , Ѓ. Стефков, В. Џабирски | Националната стратегија за биолошка разновидност со акциски план                                                                          | Министерство за животна средина и просторно планирање, Скопје, 2014                                                                                              |
|     | 11.                                                                                   | Менторства на додипломски, магистерски и докторски студии                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                  |
|     |                                                                                       | 11.1.                                                                                                                                                              | Дипломски работи                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 130 (одбранети)                                                                                                                           |                                                                                                                                                                  |
|     |                                                                                       | 11.2.                                                                                                                                                              | Магистерски работи                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 35 (одбранети)                                                                                                                            |                                                                                                                                                                  |
|     |                                                                                       | 11.3.                                                                                                                                                              | Докторски дисертации                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 20 (одбранети)                                                                                                                            |                                                                                                                                                                  |
| 12. | За ментори на докторски трудови селектирани резултати во последните четири/пет години |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                  |
|     | 12.1.                                                                                 | Доказ за печатени научноистражувачки трудови во меѓународни научни списанија или меѓународни научни публикации во даденото поле (до шест) во последните пет години |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                  |
|     |                                                                                       | Ред.бр                                                                                                                                                             | Автори                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Наслов                                                                                                                                    | Издавач/година                                                                                                                                                   |
|     |                                                                                       | 1.                                                                                                                                                                 | K. Bačeva, T. <b>Stafilev</b> , R. Šajn, C. Tănăselia, P. Makreski                                                                                                                                                                                                                                                   | Distribution of chemical elements in soils and stream sediments in the area of abandoned Sb-As-Tl Allchar mine, Republic of Macedonia     | <i>Environmental Research</i> , <b>133</b> , 77-89 (2014).<br><b>(IF 2014 = 2,762)</b>                                                                           |
|     |                                                                                       | 2.                                                                                                                                                                 | K. Bačeva, T. <b>Stafilev</b> , V. Matevski                                                                                                                                                                                                                                                                          | Bioaccumulation of heavy metals by endemic <i>Viola</i> species from the soil in the vicinity of the As-Sb-Tl mine                        | <i>International Journal of Phytoremediation</i> , <b>16</b> (4), 347-365 (2014).                                                                                |

|       |                                                                                                                                                      |                                                                                                      |                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                          |        |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
|       |                                                                                                                                                      |                                                                                                      | “Allchar”, Republic of Macedonia                                                                                                                    | (IF 2014 = 1,739)                                                                                                                                                                        |        |
|       | 3.                                                                                                                                                   | V. Ivanova Petropulos, E. Bogeva, T. <b>Stafilov</b> , M. Stefova, B. Siegmund, N. Pabi, E. Lankmayr | Study of the influence of maceration time and oenological practices on the aroma profile of Vranec wines <i>Food Chemistry</i> ,.                   | <i>Food Chemistry</i> , <b>165</b> , 506-514 (2014).                                                                                                                                     |        |
|       | 4.                                                                                                                                                   | L. Barandovski, M.V. Frontasyeva, T. <b>Stafilov</b> , R. Šajn, T. Ostrovnaya                        | Atmospheric deposition of trace elements in Macedonia studied by the moss biomonitoring technique                                                   | <i>Environmental Science and Pollution Research</i> , <b>22</b> (20), 16077-6097 (2015). (IF 2014 = 2,828)                                                                               |        |
|       | 5.                                                                                                                                                   | F. Qarri, P. Lazo, L. Bekteshi, T. <b>Stafilov</b> , M. Frontasyeva, H. Harmens                      | The effect of sampling scheme in the survey of atmospheric deposition of heavy metals in Albania by using moss biomonitoring                        | <i>Environmental Science and Pollution Research</i> , <b>22</b> (3), 2258-2271 (2015); (IF 2014 = 2,828)                                                                                 |        |
|       | 6.                                                                                                                                                   | L. Bekteshi, V. Lazo, F. Qarri, T. <b>Stafilov</b>                                                   | Application of the normalisation process in the survey of atmospheric deposition of heavy metals in Albania through moss biomonitoring              | <i>Ecological Indicators</i> , <b>56</b> , 50-59 (2015) (IF 2014 = 3,444)                                                                                                                |        |
| 12.2. | Доказ за најмалку два печатени научноистражувачки трудови во меѓународни научни списанија со импакт фактор во даденото поле во последните пет години |                                                                                                      |                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                          |        |
|       | Ред.бр                                                                                                                                               | Автори                                                                                               | Наслов                                                                                                                                              | Издавач/година                                                                                                                                                                           |        |
|       | 1.                                                                                                                                                   | K. Bačeva, T. <b>Stafilov</b> , R. Šajn, C. Tănăsolia, P. Makreski                                   | Distribution of chemical elements in soils and stream sediments in the area of abandoned Sb-As-Tl Allchar mine, Republic of Macedonia               | <i>Environmental Research</i> , <b>133</b> , 77-89 (2014). (IF 2014 = 2,762)                                                                                                             |        |
|       | 2.                                                                                                                                                   | K. Bačeva, T. <b>Stafilov</b> , V. Matevski                                                          | Bioaccumulation of heavy metals by endemic <i>Viola</i> species from the soil in the vicinity of the As-Sb-Tl mine “Allchar”, Republic of Macedonia | <i>International Journal of Phytoremediation</i> , <b>16</b> (4), 347-365 (2014). (IF 2014 = 1,739)                                                                                      |        |
| 12.3. | Доказ за најмалку три учества на меѓународни собири во последните четири години                                                                      |                                                                                                      |                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                          |        |
|       | Ред.бр                                                                                                                                               | Автори                                                                                               | Наслов на трудот                                                                                                                                    | Меѓународен собир/ конфер.                                                                                                                                                               | Година |
|       | 1.                                                                                                                                                   | T. <b>Stafilov</b> , L. Barandovski, M. Frontasyeva, R. Šajn, E. Stennes                             | Moss biomonitoring of atmospheric pollution with heavy metals in the Republic of Macedonia                                                          | 25 <sup>th</sup> Task Force Meeting, Brescia, Italy, 31 January - 2 February 2012, <i>Programme &amp; Abstracts</i> , p. 40.                                                             | 2012   |
|       | 2.                                                                                                                                                   | T. <b>Stafilov</b>                                                                                   | Monitoring of the pollution with heavy metals using INAA, ICP-AES and AAS: The results from the studies in the Republic of Macedonia                | 5 <sup>th</sup> CEFSE Training Course “Analysis of chemicals; contaminants in food and the environment”, 7-11 May 2012, Faculty of Technology, University of Novi Sad, Novi Sad, Serbia. | 2012   |
|       | 3.                                                                                                                                                   | T. <b>Stafilov</b>                                                                                   | Environmental pollution with heavy metals in the Republic of Macedonia                                                                              | 28 <sup>th</sup> Task Force Meeting, Rome, 3-5 February 2015, <i>Programme &amp; Abstracts</i> , p. 50                                                                                   | 2015   |

| Прилог бр.4 |                                                                                                              | Податоци за наставниците кои изведуваат настава на студиската програма од прв, втор и трет циклус на студии и за ментори на докторски трудови |                                             |                                                                            |                               |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| 1.          | Име и презиме                                                                                                | Иван Грозданов                                                                                                                                |                                             |                                                                            |                               |
| 2.          | Дата на раѓање                                                                                               | 19.11.1950                                                                                                                                    |                                             |                                                                            |                               |
| 3.          | Степен на образование                                                                                        | VIII (Доктор на науки)                                                                                                                        |                                             |                                                                            |                               |
| 4.          | Наслов на научниот степен                                                                                    | Доктор на хемиски науки                                                                                                                       |                                             |                                                                            |                               |
| 5.          | Каде и кога го завршил образованието односно се стекнал со научен степен                                     | Образование                                                                                                                                   | Година                                      | Институција                                                                |                               |
|             |                                                                                                              | Високо, хемија                                                                                                                                | 1974                                        | ПМФ - Хемија                                                               |                               |
|             |                                                                                                              | Магистер                                                                                                                                      | 1982                                        | ПМФ - Хемија                                                               |                               |
|             |                                                                                                              | Доктор                                                                                                                                        | 1986                                        | ПМФ – Нови сад                                                             |                               |
| 6.          | Подрачје, поле и област на научниот степен магистер                                                          | Подрачје                                                                                                                                      | Поле                                        | Област                                                                     |                               |
|             |                                                                                                              | Природно-математички науки                                                                                                                    | Хемија                                      | Комплексни соединенија                                                     |                               |
| 7.          | Подрачје, поле и област на научниот степен доктор                                                            | Подрачје                                                                                                                                      | Поле                                        | Област                                                                     |                               |
|             |                                                                                                              | Природно-математички науки                                                                                                                    | Хемија                                      | Комплексни соединенија                                                     |                               |
| 8.          | Доколку е во работен однос да се наведе институцијата каде работи и звањето во кое е избран и во која област | Институција                                                                                                                                   | Звање во кое е избран и област              |                                                                            |                               |
|             |                                                                                                              | УКИМ, ПМФ, Хемија                                                                                                                             | Редовен професор, Општа и неорганска хемија |                                                                            |                               |
| 9.          | Список на предмети кои наставникот ги води одделно за првиот, вториот и третиот циклус на студии             |                                                                                                                                               |                                             |                                                                            |                               |
|             | 9.1.                                                                                                         | Список на предмети кои наставникот ги води на првиот циклус на студии                                                                         |                                             |                                                                            |                               |
|             |                                                                                                              | Ред.бр                                                                                                                                        | Наслов на предметот                         | Студиска програма / институција                                            |                               |
|             |                                                                                                              | 1.                                                                                                                                            | Општа хемија А-ниво                         | Хемија / ПМФ                                                               |                               |
|             |                                                                                                              | 2.                                                                                                                                            | Неорганска хемија А-ниво                    | Хемија / ПМФ                                                               |                               |
|             |                                                                                                              | 3.                                                                                                                                            | Етика за хемичари                           | Хемија / ПМФ                                                               |                               |
|             | 9.2.                                                                                                         | Список на предмети кои наставникот ги води на вториот циклус на студии                                                                        |                                             |                                                                            |                               |
|             |                                                                                                              | Ред.бр                                                                                                                                        | Наслов на предметот                         | Студиска програма / институција                                            |                               |
|             |                                                                                                              | 1.                                                                                                                                            | Бионеорганска хемија                        | Хемија / ПМФ                                                               |                               |
|             |                                                                                                              | 2.                                                                                                                                            | Современи тенкослојни материјали            | Хемија / ПМФ                                                               |                               |
|             | 9.3.                                                                                                         | Список на предмети кои наставникот ги води на третиот циклус на студии                                                                        |                                             |                                                                            |                               |
|             |                                                                                                              | Ред. бр                                                                                                                                       | Наслов на предметот                         | Студиска програма / институција                                            |                               |
|             |                                                                                                              | 1.                                                                                                                                            | Научно-истражувачка етика                   | Хемија / ПМФ                                                               |                               |
|             |                                                                                                              | 2.                                                                                                                                            | Бионеорганска хемија                        | Хемија / ПМФ                                                               |                               |
|             |                                                                                                              | 3.                                                                                                                                            | Современи тенкослојни материјали            | Хемија / ПМФ                                                               |                               |
| 10.         | Селектирани резултати во последните пет години                                                               |                                                                                                                                               |                                             |                                                                            |                               |
|             | 10.1.                                                                                                        | Релевантни печатени научни трудови (до пет)                                                                                                   |                                             |                                                                            |                               |
|             |                                                                                                              | Ред.бр                                                                                                                                        | Автори                                      | Наслов                                                                     | Издавач / година              |
|             | 10.2.                                                                                                        | Учество во научно-истражувачки национални и меѓународни проекти (до пет)                                                                      |                                             |                                                                            |                               |
|             |                                                                                                              | Ред.бр                                                                                                                                        | Автори                                      | Наслов                                                                     | Издавач / година              |
|             |                                                                                                              | 1                                                                                                                                             | Д-р Билјана Пејова – раководител            | Синтеза и својства на полупроводливи наноматеријали за high-tech апликации | Финансиран од МОН, 2010-2012. |
| 10.3.       | Печатени книги во последните пет години (до пет)                                                             |                                                                                                                                               |                                             |                                                                            |                               |
|             | Ред.бр                                                                                                       | Автори                                                                                                                                        | Наслов                                      | Издавач / година                                                           |                               |
| 11.         | Менторства на додипломски, магистерски и докторски студии                                                    |                                                                                                                                               |                                             |                                                                            |                               |
|             | 11.1.                                                                                                        | Дипломски работи                                                                                                                              |                                             | 15                                                                         |                               |
|             | 11.2.                                                                                                        | Магистерски работи                                                                                                                            |                                             | 4                                                                          |                               |
|             | 11.3.                                                                                                        | Докторски дисертации                                                                                                                          |                                             | 2                                                                          |                               |
| 12.         | За ментори на докторски трудови селектирани резултати во последните четири/ пет години                       |                                                                                                                                               |                                             |                                                                            |                               |

|              |                                                                                                              |                                                                                                                                               |                                                                                           |                                       |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| Прилог бр. 4 |                                                                                                              | Податоци за наставниците кои изведуваат настава на студиската програма од прв, втор и трет циклус на студии и за ментори на докторски трудови |                                                                                           |                                       |
| 1.           | Име и презиме                                                                                                | Владимир Петрушевски                                                                                                                          |                                                                                           |                                       |
| 2.           | Дата на раѓање                                                                                               | 16 септември 1954                                                                                                                             |                                                                                           |                                       |
| 3.           | Степен на образование                                                                                        | VIII                                                                                                                                          |                                                                                           |                                       |
| 4.           | Наслов на научниот степен                                                                                    | Доктор на хемиски науки                                                                                                                       |                                                                                           |                                       |
| 5.           | Каде и кога го завршил образованието односно се стекнал со научен степен                                     | Образование                                                                                                                                   | Година                                                                                    | Институција                           |
|              |                                                                                                              | Високо VII/1                                                                                                                                  | 1978                                                                                      | Хемиски факултет, Скопје              |
|              |                                                                                                              | Постдипл. VII/2                                                                                                                               | 1988                                                                                      | Природно-математички факултет, Скопје |
|              |                                                                                                              | Докторат VIII                                                                                                                                 | 1990                                                                                      | Природно-математички факултет, Скопје |
| 6.           | Подраје,поле и област на научниот степен магистер                                                            | Подрачје                                                                                                                                      | Поле                                                                                      | Област                                |
|              |                                                                                                              | Природно-математичко                                                                                                                          | хемија                                                                                    | Структурна хемија                     |
| 7.           | Подрачје, поле и област на научниот степен доктор                                                            | Подрачје                                                                                                                                      | Поле                                                                                      | Област                                |
|              |                                                                                                              | Природно-математичко                                                                                                                          | хемија                                                                                    | Структурна хемија                     |
| 8.           | Доколку е во работен однос да се наведе институцијата каде работи и звањето во кое е избран и во која област | Институција                                                                                                                                   | Звање во кое е избран и област                                                            |                                       |
|              |                                                                                                              | Природно-математички факултет, Скопје                                                                                                         | Редовен професор, физичка хемија                                                          |                                       |
| 9.           | Список на предмети кои наставникот ги води одделно за првиот, вториот и третиот циклус на студии             |                                                                                                                                               |                                                                                           |                                       |
| 9.1          | Список на предмети кои наставникот ги води на првиот циклус на студии                                        |                                                                                                                                               |                                                                                           |                                       |
|              | Ред.бр                                                                                                       | Наслов на предметот                                                                                                                           | Студиска програма/институција                                                             |                                       |
|              | 1.                                                                                                           | Методи на хемиско експеримент. I                                                                                                              | Институт за хемија, ПМФ                                                                   |                                       |
|              | 2.                                                                                                           | Методи на хемиско експеримент. II                                                                                                             | Институт за хемија, ПМФ                                                                   |                                       |
|              | 3.                                                                                                           | Историја на хемијата                                                                                                                          | Институт за хемија, ПМФ                                                                   |                                       |
|              | 4.                                                                                                           | Хемиско училишно експериментирање                                                                                                             | Биологија-хемија, ПМФ                                                                     |                                       |
| 9.2          | Список на предмети кои наставникот ги води на вториот циклус на студии                                       |                                                                                                                                               |                                                                                           |                                       |
|              | Ред.бр                                                                                                       | Наслов на предметот                                                                                                                           | Студиска програма/институција                                                             |                                       |
|              | 1.                                                                                                           | Експериментот во наставата по хемија                                                                                                          | Институт за хемија, ПМФ                                                                   |                                       |
| 9.3          | Список на предмети кои наставникот ги води на третиот циклус на студии                                       |                                                                                                                                               |                                                                                           |                                       |
|              | Ред.бр                                                                                                       | Наслов на предметот                                                                                                                           | Студиска програма/институција                                                             |                                       |
|              | 1.                                                                                                           | Експериментот во наставата по хемија (за кандидатите што не го запишале овој курс на 2 циклус)                                                | Институт за хемија, ПМФ                                                                   |                                       |
| 10.          | Селектирани резултати во последните пет години                                                               |                                                                                                                                               |                                                                                           |                                       |
| 10.1         | Релевантни печатени научни трудови (до пет)                                                                  |                                                                                                                                               |                                                                                           |                                       |
|              | Ред.бр                                                                                                       | Автори                                                                                                                                        | Наслов                                                                                    | Издавач/година                        |
|              | 1.                                                                                                           | Види подолу                                                                                                                                   |                                                                                           |                                       |
| 10.2         | Учество во научно-истражувачки национални и меѓународни проекти (до пет)                                     |                                                                                                                                               |                                                                                           |                                       |
|              | Ред.бр                                                                                                       | Автори                                                                                                                                        | Наслов                                                                                    | Период/финансиер                      |
|              | 1.                                                                                                           | В. Петрушевски (раководител), М. Трпковска, П. Тошев, С. Алексовска, Д. Михајловиќ, С. Павловска, М. Жугиќ                                    | СПЕКТРОСКОПСКИ И СТРУКТУРНИ ИСПИТУВАЊА НА СИСТЕМИ ОД ИЗОТИПНИ И ИЗОСТРУКТУРНИ СОЕДИНЕНИЈА | 1992 – 1994, МОН на Р. Македонија     |
|              | 2.                                                                                                           | В. Петрушевски (рако-                                                                                                                         | СИСТЕМИ ОД ИЗОТИПНИ И                                                                     | 1997 – 1999,                          |
|              |                                                                                                              |                                                                                                                                               |                                                                                           |                                       |

|      |                                                              |                                                                                                                                                 |                                                                                                                                               |                                                                                                                                    |                                                                                                                  |
|------|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      |                                                              |                                                                                                                                                 | водител), Б. Минчева-Шукарова, S.C. Nyburg, D. Vikić-Torić, G. Baranović, С. Алексовска, Љ. Пејов, В. Ивановски                               | ИЗОСТРУКТУРНИ СОЕДИНЕНИЈА: СПЕКТРОСКОПСКИ, СТРУКТУРНИ И ТЕОРИСКИ ИСТРАЖУВАЊА – I                                                   | МОН на Р. Македонија                                                                                             |
|      |                                                              | 3.                                                                                                                                              | В. Петрушевски (раководител), Б. Минчева-Шукарова, С. Алексовска, М. Најдоски, Љ. Пејов, В. Ивановски                                         | СИСТЕМИ ОД ИЗОТИПНИ И ИЗОСТРУКТУРНИ СОЕДИНЕНИЈА: СПЕКТРОСКОПСКИ, СТРУКТУРНИ И ТЕОРИСКИ ИСТРАЖУВАЊА – II                            | 2000 – 2003, МОН на Р. Македонија                                                                                |
|      |                                                              | 4.                                                                                                                                              | В. Ивановски (раководител), В. Петрушевски, D. Hadži, M. Klanjšek-Gunde и други                                                               | ПРОТОН ДИНАМИКА КАЈ КРАТКИТЕ ВОДОРОДНИ ВРСКИ НА $\alpha$ -РОХ И СРОДНИТЕ СИСТЕМИ ИСПИТУВАНИ СО ИНФРАЦРВЕНА ДИСПЕРЗИОНА АНАЛИЗА     | 2006 – 2007 Билатерален проект (Р. Македонија и Р. Словенија)                                                    |
|      |                                                              | 5.                                                                                                                                              | В. Ивановски (раководител), В. Петрушевски, D. Hadži, M. Klanjšek-Gunde и други                                                               | ПРОТОН ДИНАМИКА КАЈ ОПТИЧКИ АНИЗОТРОПНИ КРИСТАЛИ СО КРАТКИ ВОДОРОДНИ ВРСКИ – ИНФРАЦРВЕНА ДИСПЕРЗИОНА АНАЛИЗА И ТЕОРИСКИ ИСПИТУВАЊА | 2010 – 2011 Билатерален проект (Р. Македонија и Р. Словенија)                                                    |
| 10.3 | Печатени поглавја во книги во последните пет години (до пет) |                                                                                                                                                 |                                                                                                                                               |                                                                                                                                    |                                                                                                                  |
|      | Ред.бр                                                       | Автори                                                                                                                                          |                                                                                                                                               | Наслов                                                                                                                             | Издавач/година                                                                                                   |
|      | 1.                                                           | H.-G. Köller, M. Olufsen, M. Stojanovska, V.M. Petruševski, <i>PRACTICAL WORK IN CHEMISTRY, ITS GOALS AND EFFECTS</i> , pp. 85–106, pp. 175–202 |                                                                                                                                               | I. Maciejowska, B. Byers (editors), <i>A GUIDEBOOK OF GOOD PRACTICE FOR THE PRE-SERVICE TRAINING OF CHEMISTRY TEACHERS</i>         | Faculty of Chemistry, Jagiellonian University, Krakow, 2015                                                      |
|      |                                                              | 2.                                                                                                                                              | M. Stojanovska, V.M. Petruševski, H.-G. Köller, S. Karlsen, <i>STUDENTS' ALTERNATIVE CONCEPTIONS AND WAYS TO OVERCOME THEM</i> ,              | I. Maciejowska, B. Byers (editors), <i>A GUIDEBOOK OF GOOD PRACTICE FOR THE PRE-SERVICE TRAINING OF CHEMISTRY TEACHERS</i>         | Faculty of Chemistry, Jagiellonian University, Krakow, 2015                                                      |
|      |                                                              | 2.                                                                                                                                              |                                                                                                                                               |                                                                                                                                    |                                                                                                                  |
| 10.4 | Печатени стручни трудови во последните пет години (до пет)   |                                                                                                                                                 |                                                                                                                                               |                                                                                                                                    |                                                                                                                  |
|      | Ред.бр                                                       | Автори                                                                                                                                          | Наслов                                                                                                                                        |                                                                                                                                    | Издавач/година                                                                                                   |
|      | 1.                                                           | M. Stojanovska, V.M. Petruševski, B. Šoptrajanov                                                                                                | STUDY OF THE USE OF THE THREE LEVELS OF THINKING AND REPRESENTATION                                                                           |                                                                                                                                    | <i>CONTRIBUTIONS Section of Natural, Mathematical and Biotechnical Sciences, MASA</i> , <b>35</b> , 37–46 (2014) |
|      | 2.                                                           | V.M. Petruševski, M. Bukleski, M. Stojanovska                                                                                                   | ON THE CATALYZED DISPROPORTIONATION OF SO <sub>2</sub> IN AQUEOUS SOLUTION OF KI: A MARATHON CLASSROOM DEMONSTRATION                          |                                                                                                                                    | <i>Journal of Laboratory Chemical Education</i> <b>1</b> , 1–4 (2013)                                            |
|      | 3.                                                           | M.I. Stojanovska, B.T. Šoptrajanov, V.M. Petruševski                                                                                            | ADDRESSING MISCONCEPTIONS ABOUT THE PARTICULATE NATURE OF MATTER AMONG SECONDARY-SCHOOL AND HIGH-SCHOOL STUDENTS IN THE REPUBLIC OF MACEDONIA |                                                                                                                                    | <i>Creative Education</i> <b>3</b> , 619–631 (2012)                                                              |
|      | 4.                                                           | M.I. Stojanovska, V.M. Petruševski, B.T. Šoptrajanov                                                                                            | ON THE EXISTENCE OF HYDROGEN SALTS OF MONOPROTIC ACIDS                                                                                        |                                                                                                                                    | <i>Journal of Chemical Education</i> <b>89</b> , 1168–1170 (2012)                                                |
|      | 5.                                                           | M. Stojanovska, V.M. Petruševski, B. Šoptrajanov                                                                                                | THE CONCEPT OF SUBLIMATION – IODINE AS AN EXAMPLE                                                                                             |                                                                                                                                    | <i>Educación Química</i> <b>23</b> , 171–3 <sup>a</sup> (2012)                                                   |
| 11.  | Менторства на додипломски, магистерски и докторски студии    |                                                                                                                                                 |                                                                                                                                               |                                                                                                                                    |                                                                                                                  |
|      | 11.1                                                         | Дипломски работи                                                                                                                                |                                                                                                                                               | ~ 30                                                                                                                               |                                                                                                                  |
|      | 11.2                                                         | Магистерски работи                                                                                                                              |                                                                                                                                               | 3                                                                                                                                  |                                                                                                                  |
|      | 11.3                                                         | Докторски дисертации                                                                                                                            |                                                                                                                                               | 5                                                                                                                                  |                                                                                                                  |

|      |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                   |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| 12.  | За ментори на докторски трудови селектирани резултати во последните четири/пет години                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                   |
| 12.1 | Доказ за печатени научноистражувачки трудови во меѓународни научни списанија или меѓународни научни публикации во даденото поле (до шест) во последните пет години |                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                   |
|      | Ред.бр                                                                                                                                                             | Автори                                                                                                                                                                                                                                       | Наслов                                                                                                                                                                                                                      | Издавач/година                                                                    |
|      | 1.                                                                                                                                                                 | V.M. Petruševski                                                                                                                                                                                                                             | VIBRATIONAL SPECTRA OF HEXAAQUACOMPLEXES. XII. ON THE POSSIBLE ANION DISORDER IN SELENATE ALUMS: PREDICTION OF THE CRYSTAL STRUCTURE AND VIBRATIONAL SPECTRA OF KAl(SeO <sub>4</sub> )·12H <sub>2</sub> O AND RELATED ALUMS | Macedonian Journal of Chemistry and Chemical Engineering <b>34</b> , 73–85 (2015) |
|      | 2.                                                                                                                                                                 | G.B. Rosoklija, V.M. Petruševski, A. Stankov, A. Dika, Z. Jakovski, G. Pavlovski, N. Davčeva, R.B Lipkin, T. Schnieder, K. Scobie, A. Duma, A.J. Dwork                                                                                       | RELIABLE AND DURABLE GOLGI STAINING OF BRAIN TISSUE FROM HUMAN AUTOPSIES AND EXPERIMENTAL ANIMALS                                                                                                                           | Journal of Neuroscience Methods, <b>230C</b> , 20–29 (2014)                       |
|      | 3.                                                                                                                                                                 | V. Stefov, Z. Abdija, M. Najdoski, V. Koleva, V.M. Petruševski, T. Runčevski, R.E. Dinnebier, B. Šoptrajanov                                                                                                                                 | INFRARED AND RAMAN SPECTRA OF MAGNESIUM AMMONIUM PHOSPHATE HEXAHYDRATE (STRUVITE) AND ITS ISOMORPHOUS ANALOGUES. IX: SPECTRA OF PROTiated AND PARTIALLY DEUTERATED CUBIC MAGNESIUM CAESIUM PHOSPHATE HEXAHYDRATE            | Vibrational Spectroscopy <b>68</b> , 122–128 (2013)                               |
|      | 4.                                                                                                                                                                 | B. Minčeva-Šukarova, B. Mangovska, G. Bogoeva-Gaceva, V.M. Petruševski                                                                                                                                                                       | MICRO-RAMAN AND MICRO-FT-IR SPECTROSCOPIC INVESTIGATION OF RAW AND DYED PAN FIBERS                                                                                                                                          | Croatica Chemica Acta <b>85</b> , 63–70 (2012)                                    |
| 5.   | L. Kótai, I.E. Sajó, E. Jakab, G. Keresztury, C. Németh, I. Gács, A. Menyhárd, J. Kristóf, L. Hajba, V. M. Petruševski, V. Ivanovski, D. Timpu, P. K. Sharma       | STUDIES ON THE CHEMISTRY OF [Cd(NH <sub>3</sub> ) <sub>4</sub> ](MnO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> . A LOW TEMPERATURE SYNTHESIS ROUTE OF THE CdMn <sub>2</sub> O <sub>4+x</sub> TYPE NO <sub>x</sub> AND CH <sub>3</sub> SH SENSOR PRECURSORS | Zeitschrift für anorganische und allgemeine Chemie <b>638</b> , 177–186 (2012)                                                                                                                                              |                                                                                   |
| 12.2 | Доказ за најмалку два печатени научноистражувачки трудови во меѓународни научни списанија со импакт фактор во даденото поле во последните пет години               |                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                   |
|      | Ред.бр                                                                                                                                                             | Автори                                                                                                                                                                                                                                       | Наслов                                                                                                                                                                                                                      | Издавач/година                                                                    |
|      | 1.                                                                                                                                                                 | Сите од одделите 10.4 и 12.1                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                   |
| 12.3 | Доказ за најмалку три учества на меѓународни собири во последните четири години                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                   |
|      | Ред.бр                                                                                                                                                             | Автори                                                                                                                                                                                                                                       | Наслов на трудот                                                                                                                                                                                                            | Меѓународен собир/конференција                                                    |
|      | 1.                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                   |
|      | 2.                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                   |
|      | 3.                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                   |

| Прилог бр. 4 |                                                                                                      | Податоци за наставниците кои изведуваат настава на студиската програма од прв, втор и трет циклус на студии и за ментори на докторски трудови |                                                                                                                  |                                                                                                                                                         |                                                       |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| 1.           | Име и презиме                                                                                        | Зоран Здравковски                                                                                                                             |                                                                                                                  |                                                                                                                                                         |                                                       |
| 2.           | Дата на раѓање                                                                                       | 16. 3. 1953                                                                                                                                   |                                                                                                                  |                                                                                                                                                         |                                                       |
| 3.           | Степен на образование                                                                                | VIII                                                                                                                                          |                                                                                                                  |                                                                                                                                                         |                                                       |
| 4.           | Наслов на научниот степен                                                                            | Доктор на хемиски науки                                                                                                                       |                                                                                                                  |                                                                                                                                                         |                                                       |
| 5.           | Каде и кога го завршил образованието односно се стекнал со научен степен                             | Образование                                                                                                                                   | Година                                                                                                           | Институција                                                                                                                                             |                                                       |
|              |                                                                                                      | применета хемија                                                                                                                              | 1976                                                                                                             | ПМФ, Институт за хемија                                                                                                                                 |                                                       |
|              |                                                                                                      | магистерски студии по хемија                                                                                                                  | 1982                                                                                                             | ПМФ, Институт за хемија                                                                                                                                 |                                                       |
|              |                                                                                                      | докторски студии по хемија                                                                                                                    | 1989                                                                                                             | University of Ljubljana                                                                                                                                 |                                                       |
| 6.           | Подрачје, поле и област на научниот степен магистер                                                  | Подрачје                                                                                                                                      | Поле                                                                                                             | Област                                                                                                                                                  |                                                       |
|              |                                                                                                      | природно-математички науки                                                                                                                    | хемија                                                                                                           | органска                                                                                                                                                |                                                       |
| 7.           | Подрачје, поле и област на научниот степен доктор                                                    | Подрачје                                                                                                                                      | Поле                                                                                                             | Област                                                                                                                                                  |                                                       |
|              |                                                                                                      | природно-математички науки                                                                                                                    | хемија                                                                                                           | органска                                                                                                                                                |                                                       |
| 8.           | Доколку е во работен однос да се наведе институцијата каде работи и звањето во кое е избран и област | Институција                                                                                                                                   | Звање во кое е избран и област                                                                                   |                                                                                                                                                         |                                                       |
|              |                                                                                                      | ПМФ, Институт за хемија                                                                                                                       | општа и органска хемија                                                                                          |                                                                                                                                                         |                                                       |
| 9.           | Список на предмети кои наставникот ги води одделно за првиот, вториот и третиот циклус на студии     |                                                                                                                                               |                                                                                                                  |                                                                                                                                                         |                                                       |
|              | 9.1.                                                                                                 | Список на предмети кои наставникот ги води на првиот циклус на студии                                                                         |                                                                                                                  |                                                                                                                                                         |                                                       |
|              |                                                                                                      | Ред.бр                                                                                                                                        | Наслов на предметот                                                                                              | Студиска програма / институција                                                                                                                         |                                                       |
|              |                                                                                                      | 1.                                                                                                                                            | Примена на компјутери во хемијата                                                                                | студии по хемија                                                                                                                                        |                                                       |
|              |                                                                                                      | 2.                                                                                                                                            | Органска хемија                                                                                                  | студии по биологија-хемија                                                                                                                              |                                                       |
|              | 9.2.                                                                                                 | Список на предмети кои наставникот ги води на вториот циклус на студии                                                                        |                                                                                                                  |                                                                                                                                                         |                                                       |
|              |                                                                                                      | Ред.бр                                                                                                                                        | Наслов на предметот                                                                                              | Студиска програма / институција                                                                                                                         |                                                       |
|              |                                                                                                      | 1.                                                                                                                                            | Методологија на научноистражувачката работа                                                                      | студии по хемија                                                                                                                                        |                                                       |
|              |                                                                                                      | 2.                                                                                                                                            | Хроматографски методи                                                                                            | студии по хемија                                                                                                                                        |                                                       |
|              | 9.3.                                                                                                 | Список на предмети кои наставникот ги води на третиот циклус на студии                                                                        |                                                                                                                  |                                                                                                                                                         |                                                       |
|              |                                                                                                      | Ред.бр                                                                                                                                        | Наслов на предметот                                                                                              | Студиска програма / институција                                                                                                                         |                                                       |
|              |                                                                                                      | 1.                                                                                                                                            | Методологија на научноистражувачката работа                                                                      | студии по хемија                                                                                                                                        |                                                       |
|              |                                                                                                      | 2.                                                                                                                                            |                                                                                                                  |                                                                                                                                                         |                                                       |
|              | 10.                                                                                                  | Селектирани резултати во последните пет години                                                                                                |                                                                                                                  |                                                                                                                                                         |                                                       |
| 10.1.        |                                                                                                      | Релевантни печатени научни трудови (до пет)                                                                                                   |                                                                                                                  |                                                                                                                                                         |                                                       |
|              |                                                                                                      | Ред.бр                                                                                                                                        | Автори                                                                                                           | Наслов                                                                                                                                                  | Издавач / година                                      |
|              |                                                                                                      | 1.                                                                                                                                            | Murati, M.; Oturan, N.; Zdravkovski, Z.; Petreska Stanoeva, J.; Efremova Aaron, S.; Aaron, J.-J.; Oturan, M. A.; | Application of the electro-Fenton process to mesotrione aqueous solutions: Kinetics, degradation pathways, mineralization and evolution of the toxicity | Maced. J. Chem. Chem. Eng. <b>2014</b> , 33, 121-135. |
|              |                                                                                                      | 2.                                                                                                                                            | Rusevska, K.; Zdravkovski, Z.                                                                                    | Simple extraction method for detecting exogenous sub-stances in scalp hair by GC-MS                                                                     | J. Hygienic Eng. Design, <b>2013</b> , 2, 59-78.      |
|              |                                                                                                      | 3.                                                                                                                                            | Murati, M.; Oturan, N.; Aaron, J.J.; Dirany, A.; Tassin, B.;                                                     | Degradation and mineralization of sulcotrione and mesotrione in aqueous                                                                                 | Environ. Sci. Pollut. Res., <b>2012</b> , DOI         |
|              |                                                                                                      |                                                                                                                                               |                                                                                                                  |                                                                                                                                                         |                                                       |

|       |                                                                                        |                                                                                                      |                                                                                                                                                                                        |                                                                                               |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
|       |                                                                                        | Zdravkovski, Z.; Oturan, M.A.                                                                        | medium by the electro-Fenton process: a kinetic study,                                                                                                                                 | 10.1007/s11356-011-0667-1                                                                     |
|       | 4.                                                                                     | Todorovic, D., Zdravkovski, Z.,                                                                      | Development of a trap for fuel exhaust particulate matter under driving conditions and their GC-MS analysis                                                                            | <i>Maced. J. Chem. Chem. Eng.</i> <b>2011</b> , 30, 97-106                                    |
|       | 5.                                                                                     | Aaron, J.J.; Guigand, S. I.; Pejov, L.; Efremova-Aaron S.; Zdravkovski, Z.,                          | Theoretical and Experimental Approach for the Study of 2,4-Dichlorophenoxyacetic acid Photodegradation: C-O versus C-Cl Bond Dissociation Energies in the Gas Phase and Aqueous Medium | <i>Croatica Chem. Acta</i> <b>2010</b> , 83, 171-177                                          |
| 10.2. | Учество во научно-истражувачки национални и меѓународни проекти (до пет)               |                                                                                                      |                                                                                                                                                                                        |                                                                                               |
|       | Ред.бр                                                                                 | Автори                                                                                               | Наслов                                                                                                                                                                                 | Издавач / година                                                                              |
|       | 1.                                                                                     | Зоран Здравковски (анализа на приоритетни супстанции)                                                | <i>Monitoring Program for the Strumica River Basin</i>                                                                                                                                 | UNDP, DEKONS – Environmental Management Associates, 2015                                      |
|       | 2.                                                                                     | Зоран Здравковски (анализа на приоритетни супстанции)                                                | <i>Project Plan for Management of River Basin Bregalnica, Ecological Monitoring in the River Bregalnica Catchment</i>                                                                  | Swiss Water Partnership, GTI Man-agement, July 2013–April 2014, 2014                          |
|       | 3.                                                                                     | Зоран Здравковски (анализа на приоритетни супстанции)                                                | <i>Restoring the Ecosystem of Lake Prespa</i>                                                                                                                                          | UNDP, Swiss Agency for Development and Cooperation, 2013                                      |
|       | 4.                                                                                     | Зоран Здравковски, Снежана Трајковска, Љупчо Пејов Филип Спировски, Александра Несторовска-Крстевска | <i>Квантитативна студија на процесите на интеракција на пестицидите со органски материји во природни води</i>                                                                          | француско-македонски билатерален проект, 2006-2007                                            |
|       | 5.                                                                                     | Зоран Здравковски Снежана Трајковска Љупчо Пејов Александра Несторовска-Крстевска                    | <i>Теориско и експериментално изучување на хемиските и фотохемиските трансформации на пестицидите и други тешко разградливи органски загадувачи во животната средина</i>               | француско-македонски билатерален проект, 2003-2005 (главен истражувач од македонската страна) |
| 10.3. | Печатени книги во последните пет години (до пет)                                       |                                                                                                      |                                                                                                                                                                                        |                                                                                               |
|       | Ред.бр                                                                                 | Автори                                                                                               | Наслов                                                                                                                                                                                 | Издавач / година                                                                              |
|       | 1.                                                                                     | З. Здравковски                                                                                       | <i>Excel низ примери од хемијата и сродните науки</i> , второ препечатено издание                                                                                                      | ПМФ, 2008                                                                                     |
|       | 2.                                                                                     | З. Здравковски                                                                                       | <i>Основи на гасната хроматографија</i> , ПМФ, Скопје                                                                                                                                  | ПМФ, 2009                                                                                     |
|       | 3.                                                                                     | З. Здравковски, С. Хаџи Јорданов                                                                     | <i>Образување кадри по хемија, технологија и металургија</i> , поглавје во С. Хаџи Јорданов, <i>100 години прехранбена, текстилна, хемиска и металуршка индустрија во Македонија</i>   | CXTM, 2010                                                                                    |
|       | 4.                                                                                     |                                                                                                      |                                                                                                                                                                                        |                                                                                               |
|       | 5.                                                                                     |                                                                                                      |                                                                                                                                                                                        |                                                                                               |
| 10.4. | Печатени стручни трудови во последните пет години (до пет)                             |                                                                                                      |                                                                                                                                                                                        |                                                                                               |
|       | Ред.бр                                                                                 | Автори                                                                                               | Наслов                                                                                                                                                                                 | Издавач / година                                                                              |
|       | 1.                                                                                     | Здравковски., З.                                                                                     | Номенклатура на органската хемија - 1. Вовед и име претпочитано од IUPAC                                                                                                               | <i>Maced. J. Chem. Chem. Eng.</i> <b>2014</b> , 33, 308-312                                   |
|       | 2.                                                                                     | Здравковски., З.                                                                                     | Номенклатура на органската хемија. 2. Номенклатурани операции                                                                                                                          | <i>Maced. J. Chem. Chem. Eng.</i> <b>2015</b> , 34, 399-410                                   |
|       | 3.                                                                                     | Zdravkovski, Z.                                                                                      | Macedonian IYC 2011 Stamp                                                                                                                                                              | <i>Philatelia Chem. Phys.</i> , <b>2011</b> , 33, 108-110                                     |
|       | 4.                                                                                     |                                                                                                      |                                                                                                                                                                                        |                                                                                               |
|       | 5.                                                                                     |                                                                                                      |                                                                                                                                                                                        |                                                                                               |
| 11.   | Менторства на додипломски, магистерски и докторски студии                              |                                                                                                      |                                                                                                                                                                                        |                                                                                               |
|       | 11.1.                                                                                  | Дипломски работи                                                                                     | 20-30                                                                                                                                                                                  |                                                                                               |
|       | 11.2.                                                                                  | Магистерски работи                                                                                   | 10                                                                                                                                                                                     |                                                                                               |
|       | 11.3.                                                                                  | Докторски дисертации                                                                                 | -                                                                                                                                                                                      |                                                                                               |
| 12.   | За ментори на докторски трудови селектирани резултати во последните четири/ пет години |                                                                                                      |                                                                                                                                                                                        |                                                                                               |
|       | 12.1.                                                                                  | Доказ за печатени научноистражувачки трудови во меѓународни научни списанија или меѓународни         |                                                                                                                                                                                        |                                                                                               |

|       |                                                                                                                                                      |                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                             |                                      |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
|       | научни публикации во даденото поле (до шест) во последните пет години                                                                                |                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                             |                                      |
|       | Ред.бр                                                                                                                                               | Автори                                                                                                           | Наслов                                                                                                                                                                                 | Издавач / година                                                                                                            |                                      |
|       | 1.                                                                                                                                                   | Murati, M.; Oturan, N.; Zdravkovski, Z.; Petreska Stanoeva, J.; Efremova Aaron, S.; Aaron, J.-J.; Oturan, M. A.; | Application of the electro-Fenton process to mesotrione aqueous solutions: Kinetics, degradation pathways, mineralization and evolution of the toxicity                                | Maced. J. Chem. Chem. Eng. <b>2014</b> , 33, 121-135.                                                                       |                                      |
|       | 2.                                                                                                                                                   | Rusevska, K.; Zdravkovski, Z.                                                                                    | Simple extraction method for detecting exogenous sub-stances in scalp hair by GC-MS                                                                                                    | J. Hygienic Eng. Design, <b>2013</b> , 2, 59-78.                                                                            |                                      |
|       | 3.                                                                                                                                                   | Murati, M.; Oturan, N.; Aaron, J.J.; Dirany, A.; Tassin, B.; Zdravkovski. Z.; Oturan, M.A.                       | Degradation and mineralization of sulcotrione and mesotrione in aqueous medium by the electro-Fenton process: a kinetic study,                                                         | Environ. Sci. Pollut. Res., <b>2012</b> , DOI 10.1007/s11356-011-0667-1                                                     |                                      |
|       | 4.                                                                                                                                                   | Todorovic, D., Zdravkovski, Z.,                                                                                  | Development of a trap for fuel exhaust particulate matter under driving conditions and their GC-MS analysis                                                                            | Maced. J. Chem. Chem. Eng. <b>2011</b> , 30, 97-106                                                                         |                                      |
|       | 5.                                                                                                                                                   | Aaron, J.J.; Guigand, S. I.; Pejov, L.; Efremova-Aaron S.; Zdravkovski. Z.,                                      | Theoretical and Experimental Approach for the Study of 2,4-Dichlorophenoxyacetic acid Photodegradation: C-O versus C-Cl Bond Dissociation Energies in the Gas Phase and Aqueous Medium | Croatia Chem. Acta <b>2010</b> , 83, 171-177                                                                                |                                      |
|       | 6.                                                                                                                                                   |                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                             |                                      |
| 12.2. | Доказ за најмалку два печатени научноистражувачки трудови во меѓународни научни списанија со импакт фактор во даденото поле во последните пет години |                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                             |                                      |
|       | Ред.бр                                                                                                                                               | Автори                                                                                                           | Наслов                                                                                                                                                                                 | Издавач / година                                                                                                            |                                      |
|       | 1.                                                                                                                                                   | Murati, M.; Oturan, N.; Zdravkovski, Z.; Petreska Stanoeva, J.; Efremova Aaron, S.; Aaron, J.-J.; Oturan, M. A.; | Application of the electro-Fenton process to mesotrione aqueous solutions: Kinetics, degradation pathways, mineralization and evolution of the toxicity                                | Maced. J. Chem. Chem. Eng. <b>2014</b> , 33, 121-135.                                                                       |                                      |
|       | 2.                                                                                                                                                   | Murati, M.; Oturan, N.; Aaron, J.J.; Dirany, A.; Tassin, B.; Zdravkovski. Z.; Oturan, M.A.                       | Degradation and mineralization of sulcotrione and mesotrione in aqueous medium by the electro-Fenton process: a kinetic study                                                          | Environ. Sci. Pollut. Res., <b>2012</b> , DOI 10.1007/s11356-011-0667-1                                                     |                                      |
| 12.3. | Доказ за најмалку три учества на меѓународни собири во последните четири години                                                                      |                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                             |                                      |
|       | Ред.бр                                                                                                                                               | Автори                                                                                                           | Наслов на трудот                                                                                                                                                                       | Меѓународен собир/ конфер.                                                                                                  | Година                               |
|       | 1.                                                                                                                                                   | J. Petreska Stanoeva, M. Oturan, J.-J. Aaron, Z. Zdravkovski,                                                    | Investigation of the Mechanism of Degradation of the Atrazine Herbicide Using HPLC/DAD/ESI-MSn,                                                                                        | XXIII Congress of Chemists and Technologists of Macedonia, Book of Abstracts AC-006 (26), Ohrid, Macedonia                  | October 8-11, 2014                   |
|       | 2.                                                                                                                                                   | J. Ruzojcic, R. Bojkovska, M. Cvetkovski, Z. Zdravkovski                                                         | Determination of priority organic compounds from the Water Framework Directive in the Bregalnica river basin by GC-MS                                                                  | X Congress of Pure and Applied Chemistry of Students from the R. Macedonia, Skopje, Macedonia, Book of Abstracts, 7 Skopje, | October 17-19, 201 June 27-29, 20133 |
|       | 3.                                                                                                                                                   | A. Maletić, R. Bojkovska, J. Ružojčić, M. Cvetkovski, Z. Zdravkovski                                             | Determination of phthalates esters in trans-boundary rivers                                                                                                                            | ICOSECS 8, Book of Abstracts, BS-AS P12, 54, Belgrade, Serbia                                                               |                                      |

| Прилог бр.4 |                                                                                                      | Податоци за наставниците кои изведуваат настава на студиската програма од прв, втор и трет циклус на студии и за ментори на докторски трудови |                                                                   |                                                                               |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| 1.          | Име и презиме                                                                                        | Виктор Стефов                                                                                                                                 |                                                                   |                                                                               |
| 2.          | Дата на раѓање                                                                                       | 20.07.1961                                                                                                                                    |                                                                   |                                                                               |
| 3.          | Степен на образование                                                                                | Доктор на науки                                                                                                                               |                                                                   |                                                                               |
| 4.          | Наслов на научниот степен                                                                            | Доктор на хемиски науки                                                                                                                       |                                                                   |                                                                               |
| 5.          | Каде и кога го завршил образованието односно се стекнал со научен степен                             | Образование                                                                                                                                   | Година                                                            | Институција                                                                   |
|             |                                                                                                      | високо                                                                                                                                        | 1984                                                              | Хемиски факултет, Скопје                                                      |
|             |                                                                                                      | магистратура                                                                                                                                  | 1992                                                              | Природно-математички факултет, Скопје                                         |
|             |                                                                                                      | докторат                                                                                                                                      | 1997                                                              | Природно-математички факултет, Скопје                                         |
| 6.          | Подрачје, поле и област на научниот степен магистер                                                  | Подрачје                                                                                                                                      | Поле                                                              | Област                                                                        |
|             |                                                                                                      | Природно-математичко                                                                                                                          | Хемија                                                            | Физичка хемија<br>Структурна хемија                                           |
| 7.          | Подрачје, поле и област на научниот степен доктор                                                    | Подрачје                                                                                                                                      | Поле                                                              | Област                                                                        |
|             |                                                                                                      | Природно-математичко                                                                                                                          | Хемија                                                            | Физичка хемија<br>Структурна хемија                                           |
| 8.          | Доколку е во работен однос да се наведе институцијата каде работи и звањето во кое е избран и област | Институција                                                                                                                                   |                                                                   | Звање во кое е избран и област                                                |
|             |                                                                                                      | Природно-математички факултет, Скопје                                                                                                         |                                                                   | Редовен професор<br>Физичка хемија                                            |
| 9.          | Список на предмети кои наставникот ги води одделно за првиот, вториот и третиот циклус на студии     |                                                                                                                                               |                                                                   |                                                                               |
|             | 9.1.                                                                                                 | Список на предмети кои наставникот ги води на првиот циклус на студии                                                                         |                                                                   |                                                                               |
|             |                                                                                                      | Ред.бр                                                                                                                                        | Наслов на предметот                                               | Студиска програма / институција                                               |
|             |                                                                                                      | 1.                                                                                                                                            | Одбрани поглавја од физичка хемија                                | Хемија (наставна насока)/ Природно-математички факултет                       |
|             |                                                                                                      | 2.                                                                                                                                            | Структура на атоми и молекули                                     | Хемија (применета хемија)/ Природно-математички факултет                      |
|             |                                                                                                      | 3.                                                                                                                                            | Методи за определување на молекулски структури                    | Хемија(применета хемија, аналитичка биохемија)/ Природно-математички факултет |
|             | 4.                                                                                                   | Одбрани поглавја од физичка хемија                                                                                                            | Хемија (аналитичка биохемија)/ Природно-математички факултет      |                                                                               |
|             | 9.2.                                                                                                 | Список на предмети кои наставникот ги води на вториот циклус на студии                                                                        |                                                                   |                                                                               |
|             |                                                                                                      | Ред.бр                                                                                                                                        | Наслов на предметот                                               | Студиска програма / институција                                               |
|             |                                                                                                      | 1.                                                                                                                                            | Методи на молекулската спектроскопија - теорија и примена         | Хемија, Природно-математички факултет                                         |
|             |                                                                                                      | 2.                                                                                                                                            | Хемиски примени на груповата теорија                              | Хемија, Природно-математички факултет                                         |
|             | 3.                                                                                                   | Современи теориски методи во хемијата                                                                                                         | Хемија, Природно-математички факултет                             |                                                                               |
|             | 9.3.                                                                                                 | Список на предмети кои наставникот ги води на третиот циклус на студии                                                                        |                                                                   |                                                                               |
|             |                                                                                                      | Ред.бр                                                                                                                                        | Наслов на предметот                                               | Студиска програма / институција                                               |
|             |                                                                                                      | 1.                                                                                                                                            | Методи на молекулската спектроскопија-теорија и примена           | Хемија, Природно-математички факултет                                         |
|             |                                                                                                      | 2.                                                                                                                                            | Запознавање со теориските основи и примената на груповата теорија | Хемија, Природно-математички факултет                                         |

|       |                                                                                                                                                                    |                                                                                            |                                                                                                                                                            |                                                                             |  |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|--|
|       | 3.                                                                                                                                                                 | Современи теориски методи во хемијата                                                      |                                                                                                                                                            | Хемија, Природно-математички факултет                                       |  |
| 10.   | Селектирани резултати во последните пет години                                                                                                                     |                                                                                            |                                                                                                                                                            |                                                                             |  |
| 10.1. | Релевантни печатени научни трудови (до пет)                                                                                                                        |                                                                                            |                                                                                                                                                            |                                                                             |  |
|       | Ред.бр                                                                                                                                                             | Автори                                                                                     | Наслов                                                                                                                                                     | Издавач / година                                                            |  |
|       | 1.                                                                                                                                                                 | Violeta Koleva, Viktor Stefov, Metodija Najdoski and Adnan Cahil                           | Thermal, spectral and microscopic studies of water-rich hydrate of the type $Mg_2KH(PO_4)_2 \cdot 15H_2O$ . Thermal transformations                        | <i>Thermochim. Acta</i> , 619, 20-25 (2015).                                |  |
|       | 2.                                                                                                                                                                 | V. Stefov, M. Najdoski, G. Bogoeva-Gaceva, A. Buzarovska                                   | Properties assessment of multiwalled carbon nanotubes. A comparative study                                                                                 | <i>Synt. Met.</i> , <b>197</b> , 159-167 (2014).                            |  |
|       | 3.                                                                                                                                                                 | V. Koleva, V. Stefov                                                                       | Phosphate ion vibrations in dihydrogen phosphate salts of the type $M(H_2PO_4)_2 \cdot 2H_2O$ (M = Mg, Mn, Co, Ni, Zn, Cd): spectra-structure correlations | <i>Vib. Spectrosc.</i> , <b>64</b> , 89-100 (2013).                         |  |
|       | 4.                                                                                                                                                                 | V. Koleva, V. Stefov, M. Najdoski, A. Cahil                                                | Vibrational spectra of cobalt dihydrogen phosphate dihydrate, $Co(H_2PO_4)_2 \cdot 2H_2O$                                                                  | <i>Vib. Spectrosc.</i> , <b>62</b> , 229-237 (2012).                        |  |
|       | 5.                                                                                                                                                                 | Filip Svonson, Bojan Šoptrajanov, Ljupco Pejov, Viktor Stefov                              | Vibrational spectra of $Cs_2CaCl_4 \cdot 2H_2O$                                                                                                            | <i>Vib. Spectrosc.</i> , <b>55</b> , 188-194 (2011).                        |  |
| 10.2. | Учество во научно-истражувачки национални и меѓународни проекти (до пет)                                                                                           |                                                                                            |                                                                                                                                                            |                                                                             |  |
|       | Ред.бр                                                                                                                                                             | Автори                                                                                     | Наслов                                                                                                                                                     | Издавач / година                                                            |  |
|       | 1.                                                                                                                                                                 | Стефов Виктор, кораководител                                                               | Proton Dynamics in Metal Phosphates Hydrates: Spectroscopic Studies                                                                                        | Меѓународен проект (македонско-бугарски билатерален проект) (БАН 2012-2013) |  |
|       | 2.                                                                                                                                                                 | Стефов Виктор, координатор                                                                 | Спектоскопски и структурни истражувања на некои метални комплекси                                                                                          | (МАНУ 2014-2016)                                                            |  |
| 10.3. | Печатени книги во последните пет години (до пет)                                                                                                                   |                                                                                            |                                                                                                                                                            |                                                                             |  |
|       | Ред. број                                                                                                                                                          | Автори                                                                                     | Наслов                                                                                                                                                     | Издавач / година                                                            |  |
|       | 1.                                                                                                                                                                 | (превод од група автори)                                                                   | АТКИНСОВА ФИЗИЧКА ХЕМИЈА, Осмо издание, Питер Еткинс, Жулио де Паула                                                                                       | Просветно дело АД, Скопје, 2011                                             |  |
|       | 2.                                                                                                                                                                 |                                                                                            |                                                                                                                                                            |                                                                             |  |
| 10.4. | Печатени стручни трудови во последните пет години (до пет)                                                                                                         |                                                                                            |                                                                                                                                                            |                                                                             |  |
|       | Ред.бр                                                                                                                                                             | Автори                                                                                     | Наслов                                                                                                                                                     | Издавач / година                                                            |  |
|       | 1.                                                                                                                                                                 |                                                                                            |                                                                                                                                                            |                                                                             |  |
|       | 2.                                                                                                                                                                 |                                                                                            |                                                                                                                                                            |                                                                             |  |
| 11.   | Менторства на додипломски, магистерски и докторски студии                                                                                                          |                                                                                            |                                                                                                                                                            |                                                                             |  |
|       | 11.1.                                                                                                                                                              | Дипломски работи                                                                           |                                                                                                                                                            | 5                                                                           |  |
|       | 11.2.                                                                                                                                                              | Магистерски работи                                                                         |                                                                                                                                                            | 2                                                                           |  |
|       | 11.3.                                                                                                                                                              | Докторски дисертации                                                                       |                                                                                                                                                            | 1                                                                           |  |
| 12.   | За ментори на докторски трудови селектирани резултати во последните четири/ пет години                                                                             |                                                                                            |                                                                                                                                                            |                                                                             |  |
| 12.1. | Доказ за печатени научноистражувачки трудови во меѓународни научни списанија или меѓународни научни публикации во даденото поле (до шест) во последните пет години |                                                                                            |                                                                                                                                                            |                                                                             |  |
|       | Ред.бр                                                                                                                                                             | Автори                                                                                     | Наслов                                                                                                                                                     | Издавач / година                                                            |  |
|       | 1.                                                                                                                                                                 | Violeta Koleva, Viktor Stefov, Metodija Najdoski and Adnan Cahil                           | Thermal, spectral and microscopic studies of water-rich hydrate of the type $Mg_2KH(PO_4)_2 \cdot 15H_2O$ . Thermal transformations                        | <i>Thermochim. Acta</i> , 619, 20-25 (2015).                                |  |
|       | 2.                                                                                                                                                                 | V. Stefov, M. Najdoski, G. Bogoeva-Gaceva, A. Buzarovska,                                  | Properties assessment of multiwalled carbon nanotubes. A comparative study                                                                                 | <i>Synt. Met.</i> , <b>197</b> , 159-167 (2014).                            |  |
|       | 3.                                                                                                                                                                 | Z. Abdija, M. Najdoski, V. Koleva, T. Runčevski, R.E. Dinnebir, B. Šoptrajanov, V. Stefov, | Preparation, structural, thermogravimetric and spectroscopic study of magnesium potassium arsenate hexahydrate                                             | <i>Z. Anorg. Allg. Chem.</i> , 640, 3177–3183 (2014)                        |  |
|       | 4.                                                                                                                                                                 | V. Koleva, V. Stefov                                                                       | Phosphate ion vibrations in dihydrogen phosphate salts of the type $M(H_2PO_4)_2 \cdot 2H_2O$ (M = Mg, Mn, Co, Ni, Zn, Cd): spectra-structure correlations | <i>Vib. Spectrosc.</i> , <b>64</b> , 89-100 (2013).                         |  |
|       | 5.                                                                                                                                                                 | V. Koleva, V. Stefov, M.                                                                   | Vibrational spectra of cobalt dihydrogen                                                                                                                   | <i>Vib. Spectrosc.</i> , <b>62</b> ,                                        |  |

|       |                                                                                                                                                      |                                                                   |                                                                                                                                                                        |                                                                                                  |        |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
|       |                                                                                                                                                      | Najdoski, A. Cahil                                                | phosphate dihydrate, $\text{Co}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$                                                                                    | 229-237 (2012).                                                                                  |        |
|       | 6.                                                                                                                                                   | Filip Svonson, Bojan Šoptrajanov, Ljupco Pejov, Viktor Stefov     | Vibrational spectra of $\text{Cs}_2\text{CaCl}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$                                                                                            | <i>Vib. Spectrosc.</i> , <b>55</b> , 188-194 (2011).                                             |        |
| 12.2. | Доказ за најмалку два печатени научноистражувачки трудови во меѓународни научни списанија со импакт фактор во даденото поле во последните пет години |                                                                   |                                                                                                                                                                        |                                                                                                  |        |
|       | Ред.бр                                                                                                                                               | Автори                                                            | Наслов                                                                                                                                                                 | Издавач / година                                                                                 |        |
|       | 1.                                                                                                                                                   | Violeta Koleva, Viktor Stefov, Metodija Najdoski and Adnan Cahil  | Thermal, spectral and microscopic studies of water-rich hydrate of the type $\text{Mg}_2\text{KH}(\text{PO}_4)_2 \cdot 15\text{H}_2\text{O}$ . Thermal transformations | <i>Thermochim. Acta</i> , 619, 20-25 (2015).                                                     |        |
|       | 2.                                                                                                                                                   | V. Stefov, M. Najdoski, G. Bogoeva-Gaceva, A. Buzarovska,         | Properties assessment of multiwalled carbon nanotubes. A comparative study                                                                                             | <i>Synt. Met.</i> , <b>197</b> , 159-167 (2014).                                                 |        |
| 12.3. | Доказ за најмалку три учества на меѓународни собири во последните четири години                                                                      |                                                                   |                                                                                                                                                                        |                                                                                                  |        |
|       | Ред.бр                                                                                                                                               | Автори                                                            | Наслов на трудот                                                                                                                                                       | Меѓународен собир/ конфер.                                                                       | Година |
|       | 1.                                                                                                                                                   | Violeta Koleva, Viktor Stefov, Metodija Najdoski and Adnan Cahil  | SPECTRAL STUDIES AND THERMAL TRANSFORMATIONS OF $\text{KMg}_2\text{H}(\text{PO}_4)_2 \cdot 15\text{H}_2\text{O}$ AS POTENTIAL PROTON CONDUCTOR                         | 7 <sup>th</sup> Black Sea Conference on Analytical Chemistry, p. 108, P53, Varna, Bulgaria       | 2015.  |
|       | 2.                                                                                                                                                   | V. Stefov, M. Najdoski, G. Bogoeva-Gaceva and A. Buzarovska,      | CHARACTERIZATION OF MULTI WALLED CARBON NANOTUBES. COMPARATIVE STUDY                                                                                                   | XXIII Congress of chemists and technologists of Macedonia, p. 198, MST-006, Ohrid, Macedonia     | 2014   |
|       | 3.                                                                                                                                                   | Zlatko Ilievski, Violeta Koleva, Metodija Najdoski, Viktor Stefov | PREPARATION AND CHARACTERIZATION OF $\text{MgI}_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$                                                                                           | 10 <sup>th</sup> Congress of pure and applied chemistry of students from Macedonia, p. 8, Skopje | 2013   |

| Прилог бр.4 |                                                                                                              | Податоци за наставниците кои изведуваат настава на студиската програма од прв, втор и трет циклус на студии и за ментори на докторски трудови |                                              |                                       |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------------------|
| 1.          | Име и презиме                                                                                                | Слоботка Алексовска                                                                                                                           |                                              |                                       |
| 2.          | Дата на раѓање                                                                                               | 01. 08. 1960                                                                                                                                  |                                              |                                       |
| 3.          | Степен на образование                                                                                        | VIII (Доктор на науки)                                                                                                                        |                                              |                                       |
| 4.          | Наслов на научниот степен                                                                                    | Доктор на хемиски науки                                                                                                                       |                                              |                                       |
| 5.          | Каде и кога го завршил образованието односно се стекнал со научен степен                                     | Образование                                                                                                                                   | Година                                       | Институција                           |
|             |                                                                                                              | Дипл. инж. по хемија                                                                                                                          | 1983                                         | Хемиски факултет, Скопје              |
|             |                                                                                                              | Магистер на хемиски науки                                                                                                                     | 1993                                         | Природно-математички факултет, Скопје |
|             |                                                                                                              | Доктор на хемиски науки                                                                                                                       | 1999                                         | Природно-математички факултет, Скопје |
| 6.          | Подрачје, поле и област на научниот степен магистер                                                          | Подрачје                                                                                                                                      | Поле                                         | Област                                |
|             |                                                                                                              | Природно-математичко                                                                                                                          | Хемија                                       | Неорганска и структурна хемија        |
| 7.          | Подрачје, поле и област на научниот степен доктор                                                            | Подрачје                                                                                                                                      | Поле                                         | Област                                |
|             |                                                                                                              | Природно-математичко                                                                                                                          | Хемија                                       | Неорганска и структурна хемија        |
| 8.          | Доколку е во работен однос да се наведе институцијата каде работи и звањето во кое е избран и во која област | Институција                                                                                                                                   |                                              | Звање во кое е избран и област        |
|             |                                                                                                              | Универзитет „Св. Кирил и Методиј“, Природно-математички факултет, Институт за хемија                                                          |                                              | Редовен професор                      |
| 9.          | Список на предмети кои наставникот ги води одделно за првиот, вториот и третиот циклус на студии             |                                                                                                                                               |                                              |                                       |
| 9.1.        | Список на предмети кои наставникот ги води на првиот циклус на студии                                        |                                                                                                                                               |                                              |                                       |
|             | Ред.бр                                                                                                       | Наслов на предметот                                                                                                                           | Студиска програма / институција              |                                       |
|             | 1.                                                                                                           | Хемија на комплексни соединенија                                                                                                              | Применета хемија, ПМФ                        |                                       |
|             | 2                                                                                                            | Хемија                                                                                                                                        | Биологија (наставна и еколошка насока), ПМФ  |                                       |
|             | 3.                                                                                                           | Современи технологии во хемиското образование                                                                                                 | Наставна хемија, ПМФ                         |                                       |
| 9.2.        | Список на предмети кои наставникот ги води на вториот циклус на студии                                       |                                                                                                                                               |                                              |                                       |
|             | Ред.бр                                                                                                       | Наслов на предметот                                                                                                                           | Студиска програма / институција              |                                       |
|             | 1.                                                                                                           | Конструктивистичко учење во хемијата (заедно со В. Петрушевски)                                                                               | Магистер по образование во хемија, ПМФ       |                                       |
|             | 2.                                                                                                           | Методи и техники за објективна проверка на знаењето во хемија (заедно со М. Стефова)                                                          | Магистер по образование во хемија, ПМФ       |                                       |
|             | 3.                                                                                                           | Извори на знаење во хемијата и проверка на знаењата.                                                                                          | Магистер по образование во хемија, ПМФ       |                                       |
|             | 4,                                                                                                           | Координациона хемија                                                                                                                          | Магистер по хемиски науки – применета хемија |                                       |
|             | 5.                                                                                                           | Перовските                                                                                                                                    | Магистер по хемиски науки – применета хемија |                                       |
| 9.3.        | Список на предмети кои наставникот ги води на третиот циклус на студии                                       |                                                                                                                                               |                                              |                                       |
|             | Ред.бр                                                                                                       | Наслов на предметот                                                                                                                           | Студиска програма / институција              |                                       |
|             | 1.                                                                                                           | Координациона хемија                                                                                                                          | Доктор на хемиски науки                      |                                       |
|             | 2.                                                                                                           | Перовските                                                                                                                                    | Доктор на хемиски науки                      |                                       |

|       |                                                                                        |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                        |                                                                      |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| 10.   | Селектирани резултати во последните пет години                                         |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                        |                                                                      |
| 10.1. | Релевантни печатени научни трудови (до пет)                                            |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                        |                                                                      |
|       | Ред.бр                                                                                 | Автори                                                                                                                                                             | Наслов                                                                                                                                 | Издавач / година                                                     |
|       | 1.                                                                                     | S. Dimitrovska-Lazova, S. Aleksovska, P. Tzvetkov                                                                                                                  | SYNTHESIS AND CRYSTAL STRUCTURE DETERMINATION OF $\text{YCo}_{1-x}\text{Fe}_x\text{O}_3$ ( $x = 0, 0.33, 0.5, 0.67$ AND 1) PEROVSKITES | <i>J. Chem. Sci.</i> <b>127</b> , No. 7, 1173–1181 (2015).           |
|       | 2.                                                                                     | S. Dimitrovska-Lazova, S. Aleksovska, P. Tzvetkov, V. Mirčeski, D. Kovacheva,                                                                                      | INFLUENCE OF Y-ION SUBSTITUTION ON STRUCTURAL AND ELECTROCHEMICAL CHARACTERISTICS OF $\text{YCo}_{0.5}\text{Fe}_{0.5}\text{O}_3$       | <i>Bulg. Chem. Comm.</i> , <b>47(1)</b> , 245–253 (2015).            |
|       | 3.                                                                                     | Slobotka Aleksovska, Sandra Dimitrovska-Lazova, Valentin Mirčeski                                                                                                  | ON THE ELECTROCATALYTIC PROPERTIES OF $\text{YCo}_{1-x}\text{Fe}_x\text{O}_3$ ( $x = 0, 0.5$ and 1) PEROVSKITE SERIES                  | <i>Studia UBB Chemia</i> , LX, 3, 53-62 (2015).                      |
|       | 4.                                                                                     | Margareta Pecovska-Gjorgjevich, Slobotka Aleksovska, Marjan Marinšek and Sandra Dimitrovska-Lazova                                                                 | IMPEDANCE AND AC CONDUCTIVITY OF $\text{GdCr}_{1-x}\text{Co}_x\text{O}_3$ ( $x = 0, 0.33, 0.5, 0.67$ and 1) PEROVSKITES                | <i>J. Am. Ceram. Soc.</i> , <b>97</b> , [12], 3864-3871 (2014).      |
| 5.    | S. Dimitrovska-Lazova, D. Kovacheva, S. Aleksovska, M. Marinšek, P. Tzvetkov           | SYNTHESIS AND STRUCTURAL DETAILS OF PEROVSKITES WITHIN THE SERIES $\text{PrCo}_{1-x}\text{Cr}_x\text{O}_3$ ( $x = 0, 0.33, 0.5, 0.67$ and 1),                      | <i>Bulg. Chem. Comm.</i> , <b>44</b> , 235–244 (2012).                                                                                 |                                                                      |
| 10.2. | Учество во научно-истражувачки национални и меѓународни проекти (до пет)               |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                        |                                                                      |
|       | Ред.бр                                                                                 | Автори                                                                                                                                                             | Наслов                                                                                                                                 | Издавач / година                                                     |
|       | 1.                                                                                     | Слоботка Алексовска (раководител)                                                                                                                                  | Структурна карактеризација и изучување на електрични и каталитички својства на новосинтетизирани комплексни перовскити.                | Билатерален македонско-бугарски проект (МАНУ-БАН) во тек (2013-2016) |
|       | 2.                                                                                     | Слоботка Алексовска (раководител)                                                                                                                                  | Влијание на парцијалната супституција на катјоните во перовскитната структура врз физичките и хемиските својства.                      | Национален проект (2010-2012).                                       |
|       | 3.                                                                                     | Слоботка Алексовска (раководител)                                                                                                                                  | Испитување на структурата и својствата на соединенија со специфични електрични и магнетни карактеристики.                              | Билатерален македонско-бугарски проект (2006-2008).                  |
|       | 4.                                                                                     | Слоботка Алексовска (раководител од 11. 2008)                                                                                                                      | Reforms and upgrade of chemistry curricula.                                                                                            | TEMPUS (2007-2009)                                                   |
| 5.    | Слоботка Алексовска (раководител)                                                      | Структурни корелации и испитување на својствата на соединенија од типот на перовскит.                                                                              | Национален проект (2001-2004).                                                                                                         |                                                                      |
| 10.3. | Печатени книги во последните пет години (до пет)                                       |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                        |                                                                      |
|       | Ред.бр                                                                                 | Автори                                                                                                                                                             | Наслов                                                                                                                                 | Издавач / година                                                     |
|       | 1.                                                                                     | С. Алексовска, К. Стојановски                                                                                                                                      | Хемија за II година за хемиско-технолошка струка                                                                                       | Министерство за образование и наука, Скопје (2011)                   |
|       | 2.                                                                                     | С. Алексовска, Љ. Антоновска                                                                                                                                       | Хемија за VII одделение                                                                                                                | Министерство за образование и наука, Скопје (2010)                   |
| 3.    | С. Алексовска                                                                          | Хемија за VIII одделение                                                                                                                                           | Министерство за образование и наука, Скопје (2010)                                                                                     |                                                                      |
| 10.4. | Печатени стручни трудови во последните пет години (до пет)                             |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                        |                                                                      |
|       | Ред.бр                                                                                 | Автори                                                                                                                                                             | Наслов                                                                                                                                 | Издавач / година                                                     |
|       | 1.                                                                                     |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                        |                                                                      |
| 2.    |                                                                                        |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                        |                                                                      |
| 11.   | Менторства на додипломски, магистерски и докторски студии                              |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                        |                                                                      |
|       | 11.1.                                                                                  | Дипломски работи                                                                                                                                                   |                                                                                                                                        | Преку 30                                                             |
|       | 11.2.                                                                                  | Магистерски работи                                                                                                                                                 |                                                                                                                                        | 3 завршени и 2 во тек.                                               |
|       | 11.3.                                                                                  | Докторски дисертации                                                                                                                                               |                                                                                                                                        | 2 завршени и 1 во тек.                                               |
| 12.   | За ментори на докторски трудови селектирани резултати во последните четири/ пет години |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                        |                                                                      |
|       | 12.1.                                                                                  | Доказ за печатени научноистражувачки трудови во меѓународни научни списанија или меѓународни научни публикации во даденото поле (до шест) во последните пет години |                                                                                                                                        |                                                                      |

|        |                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                   |                                                                                                                          |                                                                  |
|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
|        | Ред.бр                                                                                                                                               | Автори                                                                                                                                                            | Наслов                                                                                                                   | Издавач / година                                                 |
|        | 1.                                                                                                                                                   | S. Dimitrovska-Lazova, S. Aleksovska, P. Tzvetkov                                                                                                                 | SYNTHESIS AND CRYSTAL STRUCTURE DETERMINATION OF $YCo_{1-x}Fe_xO_3$ ( $x = 0, 0.33, 0.5, 0.67$ AND 1) PEROVSKITES        | <i>J. Chem. Sci.</i> <b>127</b> , No. 7, 1173–1181 (2015)        |
|        | 2.                                                                                                                                                   | S. Dimitrovska-Lazova, S. Aleksovska, P. Tzvetkov, V. Mirčeski, D. Kovacheva,                                                                                     | INFLUENCE OF Y-ION SUBSTITUTION ON STRUCTURAL AND ELECTROCHEMICAL CHARACTERISTICS OF $YCo_{0.5}Fe_{0.5}O_3$              | <i>Bulg. Chem. Comm.</i> , <b>47(1)</b> , 245–253 (2015)         |
|        | 3.                                                                                                                                                   | Slobotka Aleksovska, Sandra Dimitrovska-Lazova, Valentin Mirčeski                                                                                                 | ON THE ELECTROCATALYTIC PROPERTIES OF $YCo_{1-x}Fe_xO_3$ ( $x = 0, 0.5$ and 1) PEROVSKITE SERIES                         | <i>Studia UBB Chemia</i> , LX, 3, 53-62 (2015).                  |
|        | 4.                                                                                                                                                   | Margareta Pecovska-Gjorgjevich, Slobotka Aleksovska, Marjan Marinšek and Sandra Dimitrovska-Lazova                                                                | IMPEDANCE AND AC CONDUCTIVITY OF $GdCr_{1-x}Co_xO_3$ ( $x = 0, 0.33, 0.5, 0.67$ and 1) PEROVSKITES                       | <i>J. Am. Ceram. Soc.</i> , <b>97</b> , [12], 3864-3871 (2014)   |
|        | 5.                                                                                                                                                   | S. Dimitrovska-Lazova, D. Kovacheva, S. Aleksovska, M. Marinšek, P. Tzvetkov                                                                                      | SYNTHESIS AND STRUCTURAL DETAILS OF PEROVSKITES WITHIN THE SERIES $PrCo_{1-x}Cr_xO_3$ ( $x = 0, 0.33, 0.5, 0.67$ and 1), | <i>Bulg. Chem. Comm.</i> , <b>44</b> , 235–244 (2012)            |
|        | 6.                                                                                                                                                   | S. Dimitrovska-Lazova, V. Mirčeski, D. Kovacheva, S. Aleksovska                                                                                                   | SOLUTION COMBUSTION SYNTHESIS OF $YCoO_3$ AND INVESTIGATION OF ITS CATALYTIC PROPERTIES BY CYCLIC VOLTAMMETERY           | <i>J. Solid State Electrochem.</i> , <b>16</b> , 219–225 (2012). |
| 12.2.  | Доказ за најмалку два печатени научноистражувачки трудови во меѓународни научни списанија со импакт фактор во даденото поле во последните пет години |                                                                                                                                                                   |                                                                                                                          |                                                                  |
| Ред.бр | Автори                                                                                                                                               | Наслов                                                                                                                                                            | Издавач / година                                                                                                         |                                                                  |
| 1.     | S. Dimitrovska-Lazova, S. Aleksovska, P. Tzvetkov                                                                                                    | SYNTHESIS AND CRYSTAL STRUCTURE DETERMINATION OF $YCo_{1-x}Fe_xO_3$ ( $x = 0, 0.33, 0.5, 0.67$ AND 1) PEROVSKITES                                                 | <i>J. Chem. Sci.</i> <b>127</b> , No. 7, 1173–1181 (2015)                                                                |                                                                  |
| 2.     | S. Dimitrovska-Lazova, S. Aleksovska, P. Tzvetkov, V. Mirčeski, D. Kovacheva,                                                                        | INFLUENCE OF Y-ION SUBSTITUTION ON STRUCTURAL AND ELECTROCHEMICAL CHARACTERISTICS OF $YCo_{0.5}Fe_{0.5}O_3$                                                       | <i>Bulg. Chem. Comm.</i> , <b>47(1)</b> , 245–253 (2015)                                                                 |                                                                  |
| 3.     | Slobotka Aleksovska, Sandra Dimitrovska-Lazova, Valentin Mirčeski                                                                                    | ON THE ELECTROCATALYTIC PROPERTIES OF $YCo_{1-x}Fe_xO_3$ ( $x = 0, 0.5$ and 1) PEROVSKITE SERIES                                                                  | <i>Studia UBB Chemia</i> , LX, 3, 53-62 (2015)                                                                           |                                                                  |
| 4.     | Margareta Pecovska-Gjorgjevich, Slobotka Aleksovska, Marjan Marinšek, Sandra Dimitrovska-Lazova                                                      | IMPEDANCE AND AC CONDUCTIVITY OF $GdCr_{1-x}Co_xO_3$ ( $x = 0, 0.33, 0.5, 0.67$ and 1) PEROVSKITES                                                                | <i>J. Am. Ceram. Soc.</i> , <b>97</b> , [12], 3864-3871 (2014)                                                           |                                                                  |
| 5.     | S. Dimitrovska-Lazova, D. Kovacheva, S. Aleksovska, M. Marinšek, P. Tzvetkov                                                                         | SYNTHESIS AND STRUCTURAL DETAILS OF PEROVSKITES WITHIN THE SERIES $PrCo_{1-x}Cr_xO_3$ ( $x = 0, 0.33, 0.5, 0.67$ and 1),                                          | <i>Bulg. Chem. Comm.</i> , <b>44</b> , 235–244 (2012)                                                                    |                                                                  |
| 6.     | S. Dimitrovska-Lazova, V. Mirčeski, D. Kovacheva, S. Aleksovska                                                                                      | SOLUTION COMBUSTION SYNTHESIS OF $YCoO_3$ AND INVESTIGATION OF ITS CATALYTIC PROPERTIES BY CYCLIC VOLTAMMETRY                                                     | <i>J. Solid State Electrochem.</i> , <b>16</b> , 219–225 (2012).                                                         |                                                                  |
| 7.     | Igor Kuzmanovski, Sandra Dimitrovska-Lazova, Slobotka Aleksovska                                                                                     | EXAMINATION OF THE INFLUENCE OF THE DIFFERENT VARIABLES ON PREDICTION OF UNIT CELL PARAMETERS IN PEROVSKITES USING COUNTER-PROPAGATION ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS | <i>Journal of Chemometrics</i> , <b>26</b> : 1-6 (2012),                                                                 |                                                                  |
| 12.3.  | Доказ за најмалку три учества на меѓународни собири во последните четири години                                                                      |                                                                                                                                                                   |                                                                                                                          |                                                                  |
| Ред.бр | Автори                                                                                                                                               | Наслов на трудот                                                                                                                                                  | Меѓународен собир/ конф.                                                                                                 | Година                                                           |
| 1.     | Riste Popeski-Dimovski, M. Pecovska-Gjorgjevich, S. Aleksovska, S. Dimitrovska-Lazova                                                                | DIELECTRIC RESPONSE AND ELECTRIC MODULUS OF $Y_2CrCoO_6$ PEROVSKITE                                                                                               | <i>9<sup>th</sup> International Physics Conference of the Balkan Physical Union</i> , Poster 15_PP84, Istanbul, Turkey   | 2015                                                             |
| 2.     | S. Dimitrovska-Lazova, S. Aleksovska, P. Tzvetkov, V. Mirčeski, D. Kovacheva                                                                         | INFLUENCE OF Y-ION SUBSTITUTION ON STRUCTURAL AND ELECTROCHEMICAL                                                                                                 | <i>Fifth National Crystallographic Symposium with International Participation</i> , Program and Abstracts, p. 36, 25-27  | 2014                                                             |

|  |  |    |                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                  |      |
|--|--|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
|  |  |    |                                                                                                                      | CHARACTERISTICS OF<br>$\text{YCo}_{0.5}\text{Cr}_{0.5}\text{O}_3$                                                                                                                      | September, Sofia, Bulgaria                                                                                                                                       |      |
|  |  | 3. | Ts. Lazarova, D.<br>Kovacheva, S.<br>Aleksavska                                                                      | DETERMINATION OF THE<br>OXIDATION STATE OF THE<br>B-CATIONS IN THE<br>STRUCTURE OF COMPLEX<br>PEROVSKITES                                                                              | <i>Fifth National Crystallographic<br/>Symposium with International<br/>Participation</i> , Program and<br>Abstracts, p. 68, 25-27<br>September, Sofia, Bulgaria | 2014 |
|  |  | 4. | S. Aleksavska, S.<br>Dimitrovska-Lazova, A.<br>Götze, M. Marinšek, H.<br>Kohlmann, E. Hey-<br>Hawkins                | SYNTHESIS AND INVESTI-<br>GATION OF SOME STRUC-<br>TURAL AND CATALYTIC<br>CHARACTERISTICS OF<br>$\text{PrCr}_x\text{Ni}_{1-x}\text{O}_3$ ( $x = 0.33, 0.5, 0.67$<br>and 1) PEROVSKITES | <i>XXIII Congress of Chemists and<br/>Technologies of Macedonia</i> ,<br>(poster MST-10), Book of<br>Abstracts, p. 202, 08-11<br>October, Ohrid                  | 2014 |
|  |  | 5. | S. Dimitrovska-Lazova,<br>M. Gjorgjevska, A.<br>Götze, H. Kohlmann, E.<br>Hey-Hawkins, V.<br>Mirčeski, S. Aleksavska | SYNTHESIS AND INVESTI-<br>GATION OF SOME STRUC-<br>TURAL AND CATALYTIC<br>CHARACTERISTICS OF<br>$\text{PrCr}_x\text{Ni}_{1-x}\text{O}_3$ ( $x = 0.33, 0.5, 0.67$<br>and 1) PEROVSKITES | <i>XXIII Congress of Chemists and<br/>Technologies of Macedonia</i> ,<br>(poster MST-11), Book of<br>Abstracts, p. 203, 08-11<br>October, Ohrid                  | 2014 |

| Прилог бр.4 |                                                                                                      | Податоци за наставниците кои изведуваат настава на студиската програма од прв, втор и трет циклус на студии и за ментори на докторски трудови |                                                                                                                               |                                                                                                                |                                                  |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| 1.          | Име и презиме                                                                                        | Валентин Мирчески                                                                                                                             |                                                                                                                               |                                                                                                                |                                                  |
| 2.          | Дата на раѓање                                                                                       | 18.10.1966                                                                                                                                    |                                                                                                                               |                                                                                                                |                                                  |
| 3.          | Степен на образование                                                                                | VIII (Доктор на науки)                                                                                                                        |                                                                                                                               |                                                                                                                |                                                  |
| 4.          | Наслов на научниот степен                                                                            | Доктор на хемиски науки                                                                                                                       |                                                                                                                               |                                                                                                                |                                                  |
| 5.          | Каде и кога го завршил образованието односно се стекнал со научен степен                             | Образование                                                                                                                                   | Година                                                                                                                        | Институција                                                                                                    |                                                  |
|             |                                                                                                      | Дипл. инж. по хемија                                                                                                                          | 1991                                                                                                                          | Природно-математички факултет, Скопје                                                                          |                                                  |
|             |                                                                                                      | Магистер на хемиски науки                                                                                                                     | 1995                                                                                                                          | Природно-математички факултет, Скопје                                                                          |                                                  |
|             |                                                                                                      | Доктор на хемиски науки                                                                                                                       | 1999                                                                                                                          | Природословно математички факултет во Загреб, Хрватска                                                         |                                                  |
| 6.          | Подрачје, поле и област на научниот степен магистер                                                  | Подрачје                                                                                                                                      | Поле                                                                                                                          | Област                                                                                                         |                                                  |
|             |                                                                                                      | Природно-математички науки                                                                                                                    | Хемија                                                                                                                        | Електрохемија                                                                                                  |                                                  |
| 7.          | Подрачје, поле и област на научниот степен доктор                                                    | Подрачје                                                                                                                                      | Поле                                                                                                                          | Област                                                                                                         |                                                  |
|             |                                                                                                      | Природно-математички науки                                                                                                                    | Хемија                                                                                                                        | Електрохемија                                                                                                  |                                                  |
| 8.          | Доколку е во работен однос да се наведе институцијата каде работи и звањето во кое е избран и област | Институција                                                                                                                                   |                                                                                                                               | Звање во кое е избран и област                                                                                 |                                                  |
|             |                                                                                                      | Природно-математички факултет                                                                                                                 |                                                                                                                               | Редовен професор од областа на општа и неорганска хемија                                                       |                                                  |
| 9.          | Список на предмети кои наставникот ги води одделно за првиот, вториот и третиот циклус на студии     |                                                                                                                                               |                                                                                                                               |                                                                                                                |                                                  |
|             | 9.1.                                                                                                 | Список на предмети кои наставникот ги води на првиот циклус на студии                                                                         |                                                                                                                               |                                                                                                                |                                                  |
|             |                                                                                                      | Ред.бр                                                                                                                                        | Наслов на предметот                                                                                                           |                                                                                                                | Студиска програма/институција                    |
|             |                                                                                                      | 1.                                                                                                                                            | Општа хемија (А ниво)                                                                                                         |                                                                                                                | Хемија/ПМФ                                       |
|             |                                                                                                      | 2.                                                                                                                                            | Неорганска хемија (Б ниво)                                                                                                    |                                                                                                                |                                                  |
|             |                                                                                                      | 3.                                                                                                                                            | Електрохемија                                                                                                                 |                                                                                                                |                                                  |
|             | 4.                                                                                                   | Основи на биоелектрохемија                                                                                                                    |                                                                                                                               |                                                                                                                |                                                  |
|             | 9.2.                                                                                                 | Список на предмети кои наставникот ги води на вториот циклус на студии                                                                        |                                                                                                                               |                                                                                                                |                                                  |
|             |                                                                                                      | Ред.бр                                                                                                                                        | Наслов на предметот                                                                                                           |                                                                                                                | Студиска програма/институција                    |
|             |                                                                                                      | 1.                                                                                                                                            | Електрохемиски методи во биохемиската анализа                                                                                 |                                                                                                                | Хемија/ПМФ                                       |
|             |                                                                                                      | 2.                                                                                                                                            | Биоелектрохемија                                                                                                              |                                                                                                                |                                                  |
|             | 9.3.                                                                                                 | Список на предмети кои наставникот ги води на третиот циклус на студии                                                                        |                                                                                                                               |                                                                                                                |                                                  |
|             |                                                                                                      | Ред.бр                                                                                                                                        | Наслов на предметот                                                                                                           |                                                                                                                | Студиска програма/институција                    |
|             |                                                                                                      | 1.                                                                                                                                            | Електрохемиски методи во биохемиската анализа                                                                                 |                                                                                                                | Хемија/ПМФ                                       |
| 2.          |                                                                                                      | Биоелектрохемија                                                                                                                              |                                                                                                                               |                                                                                                                |                                                  |
| 10.         | Селектирани резултати во последните пет години                                                       |                                                                                                                                               |                                                                                                                               |                                                                                                                |                                                  |
|             | 10.1.                                                                                                | Релевантни печатени научни трудови (до пет)                                                                                                   |                                                                                                                               |                                                                                                                |                                                  |
|             |                                                                                                      | Ред.бр                                                                                                                                        | Автори                                                                                                                        | Наслов                                                                                                         | Издавач / година                                 |
|             |                                                                                                      | 1.                                                                                                                                            | Valentin Mirceski, Angela Aleksovska, Biljana Pejova, Vladimir Ivanovski, Biljana Mitrova, Nikolina Mitreska, Rubin Gulaboski | Anchoring and Catalysis of Gold Nanoparticles at the Liquid Interface of Thin-Organic Film-Modified Electrodes | Electrochemistry Communications, 39 (2014) 5 – 8 |

|       |                                                                                        |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                    |                                                                                           |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
|       | 2.                                                                                     | Valentin Mirceski, Dariusz Guziejewski, Rubin Gulaboski                                                                                                            | Electrode Kinetics From A Single Square-Wave Voltammogram                                                                          | <i>Macedonian Journal of Chemistry and Chemical Engineering</i> , 34, No.1 (2015) 181–188 |
|       | 3.                                                                                     | M. M. Ristova, V. Mirceski, R. Neskovska                                                                                                                           | Voltammetry of chemically deposited CuxO electrochromic films, coated with ZnO or TiO2 electrocatalyst layers,                     | <i>J. Solid. State Electrochem.</i> 119 (2015) 749-756                                    |
|       | 4.                                                                                     | Rubin Gulaboski, Valentin Mirceski                                                                                                                                 | New aspects of the electrochemical-catalytic (EC') mechanism in square-wave voltammetry,                                           | <i>Electrochimica Acta</i> 167 (2015) 219–225                                             |
|       | 5.                                                                                     | Dariusz Guziejewski, Valentin Mirceski, Dijana Jadresko,                                                                                                           | Measuring the electrode kinetics of surface confined electrode reactions at a constant scan rate,                                  | <i>Electroanalysis</i> 27 (2015) 67-73                                                    |
| 10.2. | Учество во научно-истражувачки национални и меѓународни проекти (до пет)               |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                    |                                                                                           |
|       | Ред.бр                                                                                 | Автори                                                                                                                                                             | Наслов                                                                                                                             | Издавач / година                                                                          |
|       | 1.                                                                                     | В. Мирчески, локален координатор                                                                                                                                   | International Master and Postgraduate Programme in Materials Science and Catalysis (SOE-DAAD-Germany)                              | 2005-20015                                                                                |
|       | 2.                                                                                     | Маркус Хот, В. Мирчески, Рубин Гулабоски                                                                                                                           | Square-wave protein film voltammetry: Redox proteins vs reactive oxygen species (AvH Foundation-Germany)                           | 2011-2015                                                                                 |
|       | 3.                                                                                     | В. Мирчески,, Р. Гулабоски, И. Дрангов                                                                                                                             | Bismuth and antimony-film electrodes for trace metal analysis: mechanistic study, kinetic measurements and analytical applications | 2010-2011                                                                                 |
|       | 4.                                                                                     |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                    |                                                                                           |
|       | 5.                                                                                     |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                    |                                                                                           |
| 10.3. | Печатени книги во последните пет години (до пет)                                       |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                    |                                                                                           |
|       | Ред. број                                                                              | Автори                                                                                                                                                             | Наслов                                                                                                                             | Издавач / година                                                                          |
|       | 1.                                                                                     |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                    |                                                                                           |
|       | 2.                                                                                     |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                    |                                                                                           |
| 10.4. | Печатени стручни трудови во последните пет години (до пет)                             |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                    |                                                                                           |
|       | Ред. број                                                                              | Автори                                                                                                                                                             | Наслов                                                                                                                             | Издавач / година                                                                          |
|       | 1.                                                                                     |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                    |                                                                                           |
|       | 2.                                                                                     |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                    |                                                                                           |
| 11.   | Менторства на додипломски, магистерски и докторски студии                              |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                    |                                                                                           |
|       | 11.1.                                                                                  | Дипломски работи                                                                                                                                                   | 5                                                                                                                                  |                                                                                           |
|       | 11.2.                                                                                  | Магистерски работи                                                                                                                                                 | 5                                                                                                                                  |                                                                                           |
|       | 11.3.                                                                                  | Докторски дисертации                                                                                                                                               | 1                                                                                                                                  |                                                                                           |
| 12.   | За ментори на докторски трудови селектирани резултати во последните четири/ пет години |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                    |                                                                                           |
|       | 12.1.                                                                                  | Доказ за печатени научноистражувачки трудови во меѓународни научни списанија или меѓународни научни публикации во даденото поле (до шест) во последните пет години |                                                                                                                                    |                                                                                           |
|       |                                                                                        | Ред.бр                                                                                                                                                             | Автори                                                                                                                             | Наслов                                                                                    |
|       |                                                                                        | 1.                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                    |                                                                                           |
|       |                                                                                        | 2.                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                    |                                                                                           |
|       |                                                                                        | 3.                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                    |                                                                                           |
|       |                                                                                        | 4.                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                    |                                                                                           |
|       |                                                                                        | 5.                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                    |                                                                                           |
|       |                                                                                        | 6.                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                    |                                                                                           |
|       | 12.2.                                                                                  | Доказ за најмалку два печатени научноистражувачки трудови во меѓународни научни списанија со импакт фактор во даденото поле во последните пет години               |                                                                                                                                    |                                                                                           |
|       |                                                                                        | Ред. бр                                                                                                                                                            | Автори                                                                                                                             | Наслов                                                                                    |
|       |                                                                                        | 1.                                                                                                                                                                 | Valentin Mirceski, Rubin Gulaboski, Milivoj Lovric, Ivan Bogeski,                                                                  | Square-Wave Voltammetry: A Review On The Recent                                           |
|       |                                                                                        |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                    | <i>Electroanalysis</i> , 25 (11) (2013),2411–2422.                                        |

|       |                                                                                 |                                                                      |                                                                                                            |                                                                               |        |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|--------|
|       |                                                                                 | Reinhard Kappl, Markus Hoth                                          | Progress,                                                                                                  |                                                                               |        |
|       | 2.                                                                              | Valentin Mirceski, Dariusz Guziejewski, Kiril Lisichkov              | Electrode Kinetic Measurements With Square-Wave Voltammetry at a Constant Scan Rate                        | <i>Electrochimica Acta</i> , 114 (2013) 667-673                               |        |
| 12.3. | Доказ за најмалку три учества на меѓународни собири во последните четири години |                                                                      |                                                                                                            |                                                                               |        |
|       | Ред.бр                                                                          | Автори                                                               | Наслов на трудот                                                                                           | Меѓународен собир/конф                                                        | Година |
|       | 1.                                                                              | Dariusz Guziejewski, Valentin Mirceski                               | Electrode kinetic measurements with square-wave voltammetry at a constant scan rate                        | ESEAC 2014 Malme, Sweden                                                      | 2014   |
|       | 2.                                                                              | Valentin Mirčeski, Samo B. Hočevan, Božidar Ogorevc, Rubin Gulaboski | Studies on electrode processes in stripping analysis using Square-wave voltammetry: Theory and application | ESEAC 2012 Portoroz, Slovenia                                                 | 2012   |
|       | 3.                                                                              | Nese Salih, Valentin Mirčeski                                        | Anodic stripping voltammetry of lead at graphite electrodes                                                | XXIII Congress SCTM with international participation, October 2014, Ohrid, RM | 2014   |

| Прилог бр.4 |                                                                                                              | Податоци за наставниците кои изведуваат настава на студиската програма од прв, втор и трет циклус на студии и за ментори на докторски трудови |                                                                                        |                                                                                                                                               |                                      |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| 1.          | Име и презиме                                                                                                | Емил Поповски                                                                                                                                 |                                                                                        |                                                                                                                                               |                                      |
| 2.          | Дата на раѓање                                                                                               | 17 март 1965                                                                                                                                  |                                                                                        |                                                                                                                                               |                                      |
| 3.          | Степен на образование                                                                                        | VIII (Доктор на науки)                                                                                                                        |                                                                                        |                                                                                                                                               |                                      |
| 4.          | Наслов на научниот степен                                                                                    | Доктор на хемиски науки                                                                                                                       |                                                                                        |                                                                                                                                               |                                      |
| 5.          | Каде и кога го завршил образованието односно се стекнал со научен степен                                     | Образование                                                                                                                                   | Година                                                                                 | Институција                                                                                                                                   |                                      |
|             |                                                                                                              | Дипл. инж. по хемија                                                                                                                          | 1989                                                                                   | Природно-математички факултет, Скопје                                                                                                         |                                      |
|             |                                                                                                              | Магистер на хемиски науки                                                                                                                     | 1995                                                                                   | Природно-математички факултет, Скопје                                                                                                         |                                      |
|             |                                                                                                              | Доктор на хемиски науки                                                                                                                       | 2002                                                                                   | Природно-математички факултет, Скопје                                                                                                         |                                      |
| 6.          | Подрачје, поле и област на научниот степен магистер                                                          | Подрачје                                                                                                                                      | Поле                                                                                   | Област                                                                                                                                        |                                      |
|             |                                                                                                              | Природно-математички науки                                                                                                                    | Хемија                                                                                 | Органска хемија                                                                                                                               |                                      |
| 7.          | Подрачје, поле и област на научниот степен доктор                                                            | Подрачје                                                                                                                                      | Поле                                                                                   | Област                                                                                                                                        |                                      |
|             |                                                                                                              | Природно-математички науки                                                                                                                    | Хемија                                                                                 | Органска хемија                                                                                                                               |                                      |
| 8.          | Доколку е во работен однос да се наведе институцијата каде работи и звањето во кое е избран и во која област | Институција                                                                                                                                   | Звање во кое е избран и област                                                         |                                                                                                                                               |                                      |
|             |                                                                                                              | Институт за хемија, ПМФ-Скопје                                                                                                                | Редовен професор од областа на органска хемија и биохемија                             |                                                                                                                                               |                                      |
| 9.          | Список на предмети кои наставникот ги води одделно за првиот, вториот и третиот циклус на студии             |                                                                                                                                               |                                                                                        |                                                                                                                                               |                                      |
|             | 9.1.                                                                                                         | Список на предмети кои наставникот ги води на првиот циклус на студии                                                                         |                                                                                        |                                                                                                                                               |                                      |
|             |                                                                                                              | Ред.бр                                                                                                                                        | Наслов на предметот                                                                    | Студиска програма / институција                                                                                                               |                                      |
|             |                                                                                                              | 1.                                                                                                                                            | Органска хемија 1 (А ниво)                                                             | Хемија/ПМФ- Скопје                                                                                                                            |                                      |
|             |                                                                                                              | 2.                                                                                                                                            | Органска хемија 2 (А ниво)                                                             | Хемија/ПМФ- Скопје                                                                                                                            |                                      |
|             |                                                                                                              | 3.                                                                                                                                            | Хемија на хетероциклични соединенија                                                   | Хемија/ПМФ- Скопје                                                                                                                            |                                      |
|             | 4.                                                                                                           | Одбрани поглавја од органска хемија                                                                                                           | Хемија, наставна, ПМФ-Скопје                                                           |                                                                                                                                               |                                      |
|             | 9.2.                                                                                                         | Список на предмети кои наставникот ги води на вториот циклус на студии                                                                        |                                                                                        |                                                                                                                                               |                                      |
|             |                                                                                                              | Ред.бр                                                                                                                                        | Наслов на предметот                                                                    | Студиска програма / институција                                                                                                               |                                      |
|             |                                                                                                              | 1.                                                                                                                                            | Одбрани поглавја од експериментална органска хемија                                    | Хемија/ПМФ- Скопје                                                                                                                            |                                      |
|             |                                                                                                              | 2.                                                                                                                                            | Хетероциклична хемија со хемија на природни производи                                  | Хемија/ПМФ- Скопје                                                                                                                            |                                      |
|             | 9.3.                                                                                                         | Список на предмети кои наставникот ги води на третиот циклус на студии                                                                        |                                                                                        |                                                                                                                                               |                                      |
|             |                                                                                                              | Ред.бр                                                                                                                                        | Наслов на предметот                                                                    | Студиска програма / институција                                                                                                               |                                      |
|             |                                                                                                              | 1.                                                                                                                                            |                                                                                        |                                                                                                                                               |                                      |
|             |                                                                                                              | 2.                                                                                                                                            |                                                                                        |                                                                                                                                               |                                      |
| 10.         | Селектирани резултати во последните пет години                                                               |                                                                                                                                               |                                                                                        |                                                                                                                                               |                                      |
|             | 10.1.                                                                                                        | Релевантни печатени научни трудови (до пет)                                                                                                   |                                                                                        |                                                                                                                                               |                                      |
|             |                                                                                                              | Ред.бр                                                                                                                                        | Автори                                                                                 | Наслов                                                                                                                                        | Издавач / година                     |
|             |                                                                                                              | 1.                                                                                                                                            | Ballazhi, E. Popovski, A. Jashari, F. Imeri, I. Ibrahim, B. Mikhova and K. Mladenovska | Potential antiproliferative effect of novel isoxazolo- and thiazolo coumarin derivatives on bone and lung metastases cells from breast cancer | Acta Pharmaceutica, 65 (2015) 53–63. |

|       |                                                                                        |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                      |                                                                                 |                                 |        |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|--------|
|       | 2.                                                                                     | Goran Stojković, Elizabeta Dimitrieska-Stojković, Emil Popovski                                                                                                    | Determination of protonation constants and structural correlations for some tertiary formamides and acetamides in sulfuric acid with uv spectroscopy | Macedonian Journal of Chemistry and Chemical Engineering 34( 2), 255–265 (2015) |                                 |        |
|       | 3.                                                                                     | Smilkov K., Petreska Ivanovska T., Petrusevska-Tozi L., Petkovska R., Hadzieva J., Popovski E., Stafilov T., Grozdanov A., Mladenovska K.                          | Optimization of the formulation for preparing Lactobacillus casei loaded whey protein-Ca-alginate microparticles using full-factorial design.        | J Microencapsul, 2014, 31 (2): 166-175                                          |                                 |        |
|       | 4.                                                                                     | Petreska Ivanovska T., Petrushevska-Tozi L., Grozdanov A., Petkovska R., Hadjieva J., Popovski E., Stafilov T., Mladenovska K.                                     | From optimization of synbiotic microparticles prepared by spray-drying to development of new functional carrot juice.                                | Chem Ind Chem Eng Quarterly (CI&CEQ), 2014, 20 (4) 549-564.                     |                                 |        |
|       | 5.                                                                                     | B. Mikhova, V. Janevska, B. Stamboliyska, G. Draeger, E. Popovski                                                                                                  | Synthesis and structure of some novel dicoumarinamines                                                                                               | Bulgarian Chemical Communications, Volume 46, Number 1 (pp. 135 – 140) 2014     |                                 |        |
| 10.2. | Учество во научно-истражувачки национални и меѓународни проекти (до пет)               |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                      |                                                                                 |                                 |        |
|       | Ред.бр                                                                                 | Автори                                                                                                                                                             | Наслов                                                                                                                                               | Издавач / година                                                                |                                 |        |
|       | 1.                                                                                     | Раководител                                                                                                                                                        | Синтеза, карактеризација и антимикробна евалуација на некои нови хинолони                                                                            |                                                                                 |                                 |        |
|       | 2.                                                                                     | Раководител                                                                                                                                                        | Synthesis of novel coumarin derivatives with potential biological activity and determination of their structures                                     |                                                                                 |                                 |        |
|       | 3.                                                                                     | Раководител од македонска страна                                                                                                                                   | International Master and Postgraduate Programme in Material Science and Catalysis                                                                    |                                                                                 |                                 |        |
|       | 4.                                                                                     | Учесник                                                                                                                                                            | Микроинкапсулирани симбиотици – од оптимална формулација до терапевтска примена                                                                      |                                                                                 |                                 |        |
| 10.3. | Печатени книги во последните пет години (до пет)                                       |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                      |                                                                                 |                                 |        |
|       | Ред. број                                                                              | Автори                                                                                                                                                             | Наслов                                                                                                                                               | Издавач / година                                                                |                                 |        |
|       | 1.                                                                                     |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                      |                                                                                 |                                 |        |
|       | 2.                                                                                     |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                      |                                                                                 |                                 |        |
| 10.4. | Печатени стручни трудови во последните пет години (до пет)                             |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                      |                                                                                 |                                 |        |
|       | Ред. број                                                                              | Автори                                                                                                                                                             | Наслов                                                                                                                                               | Издавач / година                                                                |                                 |        |
|       | 1.                                                                                     |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                      |                                                                                 |                                 |        |
|       | 2.                                                                                     |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                      |                                                                                 |                                 |        |
| 11.   | Менторства на додипломски, магистерски и докторски студии                              |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                      |                                                                                 |                                 |        |
|       | 11.1.                                                                                  | Дипломски работи                                                                                                                                                   | 20                                                                                                                                                   |                                                                                 |                                 |        |
|       | 11.2.                                                                                  | Магистерски работи                                                                                                                                                 | 6                                                                                                                                                    |                                                                                 |                                 |        |
|       | 11.3.                                                                                  | Докторски дисертации                                                                                                                                               | 2                                                                                                                                                    |                                                                                 |                                 |        |
| 12.   | За ментори на докторски трудови селектирани резултати во последните четири/ пет години |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                      |                                                                                 |                                 |        |
|       | 12.1.                                                                                  | Доказ за печатени научноистражувачки трудови во меѓународни научни списанија или меѓународни научни публикации во даденото поле (до шест) во последните пет години |                                                                                                                                                      |                                                                                 |                                 |        |
|       |                                                                                        | Ред. број                                                                                                                                                          | Автори                                                                                                                                               | Наслов                                                                          | Издавач / година                |        |
|       |                                                                                        | 1.                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                      |                                                                                 |                                 |        |
|       |                                                                                        | 2.                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                      |                                                                                 |                                 |        |
|       | 12.2.                                                                                  | Доказ за најмалку два печатени научноистражувачки трудови во меѓународни научни списанија со импакт фактор во даденото поле во последните пет години               |                                                                                                                                                      |                                                                                 |                                 |        |
|       |                                                                                        | Ред. број                                                                                                                                                          | Автори                                                                                                                                               | Наслов                                                                          | Издавач / година                |        |
|       |                                                                                        | 1.                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                      |                                                                                 |                                 |        |
|       |                                                                                        | 2.                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                      |                                                                                 |                                 |        |
|       | 12.3.                                                                                  | Доказ за најмалку три учества на меѓународни собири во последните четири години                                                                                    |                                                                                                                                                      |                                                                                 |                                 |        |
|       |                                                                                        | Ред. број                                                                                                                                                          | Автори                                                                                                                                               | Наслов на трудот                                                                | Меѓународен собир/ конференција | Година |

|  |  |    |  |  |  |  |
|--|--|----|--|--|--|--|
|  |  | 1. |  |  |  |  |
|  |  | 2. |  |  |  |  |

| Прилог бр.4 |                                                                                                              | Податоци за наставниците кои изведуваат настава на студиската програма од прв, втор и трет циклус на студии и за ментори на докторски трудови |                                                          |                                                                                                                            |                                              |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| 1.          | Име и презиме                                                                                                | Методија Најдоски                                                                                                                             |                                                          |                                                                                                                            |                                              |
| 2.          | Дата на раѓање                                                                                               | 17.04.1968                                                                                                                                    |                                                          |                                                                                                                            |                                              |
| 3.          | Степен на образование                                                                                        | VIII (Доктор на науки)                                                                                                                        |                                                          |                                                                                                                            |                                              |
| 4.          | Наслов на научниот степен                                                                                    | Доктор на хемиски науки                                                                                                                       |                                                          |                                                                                                                            |                                              |
| 5.          | Каде и кога го завршил образованието односно се стекнал со научен степен                                     | Образование                                                                                                                                   | Година                                                   | Институција                                                                                                                |                                              |
|             |                                                                                                              | Прв циклус                                                                                                                                    | 1992                                                     | ПМФ УКИМ                                                                                                                   |                                              |
|             |                                                                                                              | Втор циклус                                                                                                                                   | 1996                                                     | ПМФ УКИМ                                                                                                                   |                                              |
|             |                                                                                                              | Трет циклус                                                                                                                                   | 2000                                                     | ПМФ УКИМ                                                                                                                   |                                              |
| 6.          | Подрачје, поле и област на научниот степен магистер                                                          | Подрачје                                                                                                                                      | Поле                                                     | Област                                                                                                                     |                                              |
|             |                                                                                                              | Природно-математичко                                                                                                                          | Хемија                                                   | Наука за материјалите                                                                                                      |                                              |
| 7.          | Подрачје, поле и област на научниот степен доктор                                                            | Подрачје                                                                                                                                      | Поле                                                     | Област                                                                                                                     |                                              |
|             |                                                                                                              | Природно-математичко                                                                                                                          | Хемија                                                   | Наука за материјалите                                                                                                      |                                              |
| 8.          | Доколку е во работен однос да се наведе институцијата каде работи и звањето во кое е избран и во која област | Институција                                                                                                                                   | Звање во кое е избран и област                           |                                                                                                                            |                                              |
|             |                                                                                                              | Природно-математички факултет Скопје                                                                                                          | Редовен професор од областа на општа и неорганска хемија |                                                                                                                            |                                              |
| 9.          | Список на предмети кои наставникот ги води одделно за првиот, вториот и третиот циклус на студии             |                                                                                                                                               |                                                          |                                                                                                                            |                                              |
|             | 9.1.                                                                                                         | Список на предмети кои наставникот ги води на првиот циклус на студии                                                                         |                                                          |                                                                                                                            |                                              |
|             |                                                                                                              | Ред.бр                                                                                                                                        | Наслов на предметот                                      | Студиска програма / институција                                                                                            |                                              |
|             |                                                                                                              | 1.                                                                                                                                            | Општа хемија                                             | Биологија, ПМФ                                                                                                             |                                              |
|             |                                                                                                              | 2.                                                                                                                                            | Хемија                                                   | Физика, ПМФ                                                                                                                |                                              |
|             |                                                                                                              | 3.                                                                                                                                            | Експериментална неорганска хемија                        | Хемија, ПМФ                                                                                                                |                                              |
|             |                                                                                                              | 4.                                                                                                                                            | Форензичка хемија                                        | Хемија, ПМФ                                                                                                                |                                              |
|             | 5.                                                                                                           | Експериментирање на микроскала                                                                                                                | Хемија, ПМФ                                              |                                                                                                                            |                                              |
|             | 9.2.                                                                                                         | Список на предмети кои наставникот ги води на вториот циклус на студии                                                                        |                                                          |                                                                                                                            |                                              |
|             |                                                                                                              | Ред.бр                                                                                                                                        | Наслов на предметот                                      | Студиска програма / институција                                                                                            |                                              |
|             |                                                                                                              | 1.                                                                                                                                            | Проектни активности                                      | Хемија, ПМФ                                                                                                                |                                              |
|             |                                                                                                              | 2.                                                                                                                                            | Форензичка хемија                                        | Хемија, ПМФ                                                                                                                |                                              |
|             | 3.                                                                                                           | Физичко-хемиски анализи на траги                                                                                                              | Хемија, ПМФ                                              |                                                                                                                            |                                              |
|             | 9.3.                                                                                                         | Список на предмети кои наставникот ги води на третиот циклус на студии                                                                        |                                                          |                                                                                                                            |                                              |
|             |                                                                                                              | Ред.бр                                                                                                                                        | Наслов на предметот                                      | Студиска програма / институција                                                                                            |                                              |
|             |                                                                                                              | 1.                                                                                                                                            | Електрохромизам и електрохромни материјали               | Хемија, ПМФ                                                                                                                |                                              |
|             |                                                                                                              | 2.                                                                                                                                            | Хемија на опасни материи                                 | Хемија, ПМФ                                                                                                                |                                              |
|             |                                                                                                              | 3.                                                                                                                                            | Експерименти од наука за материјалите                    | Хемија, ПМФ                                                                                                                |                                              |
|             | 4.                                                                                                           | Форензика на експлозивни и експлозии                                                                                                          | Хемија, ПМФ                                              |                                                                                                                            |                                              |
|             | 10.                                                                                                          | Селектирани резултати во последните пет години                                                                                                |                                                          |                                                                                                                            |                                              |
|             |                                                                                                              | 10.1.                                                                                                                                         | Релевантни печатени научни трудови (до пет)              |                                                                                                                            |                                              |
| Ред.бр      |                                                                                                              |                                                                                                                                               | Автори                                                   | Наслов                                                                                                                     | Издавач / година                             |
| 1.          |                                                                                                              |                                                                                                                                               | M. Najdoski, V. Koleva, S. Stojkovikj, T. Todorovski     | ELECTROCHROMIC THIN FILMS OF SODIUM INTERCALATED VANADIUM(V) OXIDE XEROGELS: CHEMICAL BATH DEPOSITION AND CHARACTERIZATION | Elsevier: Surface & Coatings Technology 2015 |
| 2.          |                                                                                                              |                                                                                                                                               | M. Najdoski, V.                                          | EFFECT OF DEPOSITION CONDITIONS ON THE ELECTROCHROMIC PROPERTIES OF NANOSTRUCTURES                                         | ACS:                                         |

|       |                                                                                        |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                           |                                                |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
|       |                                                                                        | Koleva, A. Samet                                                                                                                                                   | THIN FILMS OF AMMONIUM INTERCALATED VANADIUM PENTOXIDE XEROGEL                                                                                                                            | J. Phys. Chem. C, 2014                         |
|       | 3.                                                                                     | M. Najdoski, V. Koleva, A. Samet                                                                                                                                   | INFLUENCE OF VANADIUM CONCENTRATION AND TEMPERATURE ON THE PREPARATION OF ELECTROCHROMIC THIN FILMS OF AMMONIUM INTERCALATED VANADIUM(V) OXIDE XEROGEL NANORIBBONS                        | Royal Society of Chemistry: Dalton Trans. 2014 |
|       | 4.                                                                                     | M. Najdoski, V. Koleva, S. Demiri, S. Stojkovikj                                                                                                                   | A SIMPLE CHEMICAL METHOD FOR DEPOSITION OF ELECTROCHROMIC POTASSIUM MANGANESE OXIDE HYDRATE THIN FILMS                                                                                    | Elsevier: Mater. Res. Bull. 2012               |
|       | 5.                                                                                     | M. Najdoski, V. Koleva, S. Demiri                                                                                                                                  | CHEMICAL BATH DEPOSITION AND CHARACTERIZATION OF ELECTROCHROMIC THIN FILMS OF SODIUM VANADIUM BRONZES                                                                                     | Elsevier: Mater. Res. Bull., 2011              |
| 10.2. | Учество во научно-истражувачки национални и меѓународни проекти (до пет)               |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                           |                                                |
|       | Ред.бр                                                                                 | Автори                                                                                                                                                             | Наслов                                                                                                                                                                                    | Издавач / година                               |
|       | 1.                                                                                     | Координатор - М. Најдоски                                                                                                                                          | ПРИГОТВУВАЊЕ И КАРАКТЕРИЗАЦИЈАТА НА ЕЛЕКТРОХРОМНИ ТЕНКИ ФИЛМОВИ ОД ВАНАДИУ-МОВИ ОКСИДИ, Билатерален проект МАНУ-БАН                                                                       | 2013-2015                                      |
|       | 2.                                                                                     | Координатор - В. Стефов                                                                                                                                            | СПЕКТРОСКОПСКИ И СТРУКТУРНИ ИСТРАЖУВАЊА НА НЕКОИ МЕТАЛНИ КОМПЛЕКСИ, Билатерален проект МАНУ-БАН                                                                                           | 2013-2015                                      |
|       | 3.                                                                                     | Раководител-М. Најдоски                                                                                                                                            | Дизајн на нови, евтини методи за хемиска депозиција на неоргански тенки филмови, нивна електрохемиска карактеризација и примена како хроноамперометриски биосензори и електрохромни уреди | 2011-2013                                      |
|       | 4.                                                                                     | Раководител-проф. д-р Виктор Стефов                                                                                                                                | Синтеза, структурна и спектроскопска карактеризација на метални фосфати со потенцијални протон спроводнички својства                                                                      | 2006-2008                                      |
|       | 5.                                                                                     |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                           |                                                |
| 10.3. | Печатени книги во последните пет години (до пет)                                       |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                           |                                                |
|       | Ред.бр                                                                                 | Автори                                                                                                                                                             | Наслов                                                                                                                                                                                    | Издавач / година                               |
|       | 1.                                                                                     | М. Најдоски                                                                                                                                                        | Експериментална неорганска хемија                                                                                                                                                         | Авторот/2011                                   |
|       | 2.                                                                                     | М. Најдоски                                                                                                                                                        | Општа и неорганска хемија                                                                                                                                                                 | Авторот/2011                                   |
|       | 3.                                                                                     | M. El-Marsafy, P. Schwarz, M. Najdoski                                                                                                                             | Microscale chemistry experiments using water and disposable materials (with DVD)                                                                                                          | Авторот/2011                                   |
|       | 4.                                                                                     | М. Најдоски, С. Демири                                                                                                                                             | Хемиски експерименти во оптичка проекција за наставата по хемија                                                                                                                          | Авторот/2011                                   |
|       | 5.                                                                                     | М. Најдоски, М. Буклески                                                                                                                                           | Збирка решени задачи по општа хемија                                                                                                                                                      | Авторот/2011                                   |
| 10.4. | Печатени стручни трудови во последните пет години (до пет)                             |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                           |                                                |
|       | Ред.бр                                                                                 | Автори                                                                                                                                                             | Наслов                                                                                                                                                                                    | Издавач / година                               |
|       | 1.                                                                                     | M. Najdoski, S. Stojkovikj                                                                                                                                         | A SIMPLE MICROSCALE GAS GENERATION APPARATUS                                                                                                                                              | Journal of Science Education, 2014             |
|       | 2.                                                                                     | M. Najdoski, S. Demiri, N. Kocoska                                                                                                                                 | THE REACTION BETWEEN ALUMINIUM AND IODINE: DEMONSTRATION EXPERIMENT IN A JAR OVERHEAD PROJECTOR DEMONSTRATION                                                                             | Journal of Science Education, 2012             |
|       | 3.                                                                                     | M. Najdoski                                                                                                                                                        | MICROSCALE GAS CHEMISTRY: MICROSCALE KIPP APPARATUS                                                                                                                                       | The Chemical Educator, 2011.                   |
|       | 4.                                                                                     | M. Najdoski, S. Stojkovikj,                                                                                                                                        | COST EFFECTIVE MICROSCALE GAS GENERATION APPARATUS                                                                                                                                        | Chemistry, 2010                                |
|       | 5.                                                                                     | M. Najdoski, J. Ibanez                                                                                                                                             | MICROSCALE DETERMINATION OF OXYGEN IN AIR BY REACTION WITH NITRIC OXIDE                                                                                                                   | The Chemical Educator, 2010.                   |
| 11.   | Менторства на додипломски, магистерски и докторски студии                              |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                           |                                                |
|       | 11.1.                                                                                  | Дипломски работи                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                           | 11                                             |
|       | 11.2.                                                                                  | Магистерски работи                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                           | 2                                              |
|       | 11.3.                                                                                  | Докторски дисертации                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                           | 2                                              |
| 12.   | За ментори на докторски трудови селектирани резултати во последните четири/ пет години |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                           |                                                |
|       | 12.1.                                                                                  | Доказ за печатени научноистражувачки трудови во меѓународни научни списанија или меѓународни научни публикации во даденото поле (до шест) во последните пет години |                                                                                                                                                                                           |                                                |
|       |                                                                                        | Ред.бр                                                                                                                                                             | Автори                                                                                                                                                                                    | Наслов                                         |
|       |                                                                                        | 1.                                                                                                                                                                 | M. Najdoski, V.                                                                                                                                                                           | ELECTROCHROMIC THIN FILMS OF SODIUM            |
|       |                                                                                        |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                           | Elsevier:                                      |

|       |                                                                                                                                                      |                                                      |                                                                                                                                                                    |                                                                                              |        |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
|       |                                                                                                                                                      | Koleva, S. Stojkovikj, T. Todorovski                 | INTERCALATED VANADIUM(V) OXIDE XEROGELS: CHEMICAL BATH DEPOSITION AND CHARACTERIZATION                                                                             | Mater. Res. Bull., 2011                                                                      |        |
|       | 2.                                                                                                                                                   | M. Najdoski, V. Koleva, A. Samet                     | EFFECT OF DEPOSITION CONDITIONS ON THE ELECTROCHROMIC PROPERTIES OF NANOSTRUCTURES THIN FILMS OF AMMONIUM INTERCALATED VANADIUM PENTOXIDE XEROGEL                  | Elsevier: Materials Research Bulletin, 2012                                                  |        |
|       | 3.                                                                                                                                                   | M. Najdoski, V. Koleva, A. Samet                     | INFLUENCE OF VANADIUM CONCENTRATION AND TEMPERATURE ON THE PREPARATION OF ELECTROCHROMIC THIN FILMS OF AMMONIUM INTERCALATED VANADIUM(V) OXIDE XEROGEL NANORIBBONS | Elsevier: J. Mol. Struct. 2009                                                               |        |
|       | 4.                                                                                                                                                   | M. Najdoski, V. Koleva, S. Demiri, S. Stojkovikj     | A SIMPLE CHEMICAL METHOD FOR DEPOSITION OF ELECTROCHROMIC POTASSIUM MANGANESE OXIDE HYDRATE THIN FILMS                                                             | Slovenian Chem. Society:Acta Chim. Slov., 2011                                               |        |
|       | 5.                                                                                                                                                   | M. Najdoski, V. Koleva, S. Demiri                    | CHEMICAL BATH DEPOSITION AND CHARACTERIZATION OF ELECTROCHROMIC THIN FILMS OF SODIUM VANADIUM BRONZES                                                              | Elsevier: J. Mol. Struct. 2009                                                               |        |
|       | 6.                                                                                                                                                   | N. Novkovski, M. Najdoski                            | LIGHT ABSORPTION MECHANISMS IN SODIUM VANADIUM BRONZE THIN FILMS IN ELECTROCHROMIC CELLS                                                                           | Elsevier:Materials Chemistry and Physics, 2014                                               |        |
| 12.2. | Доказ за најмалку два печатени научноистражувачки трудови во меѓународни научни списанија со импакт фактор во даденото поле во последните пет години |                                                      |                                                                                                                                                                    |                                                                                              |        |
|       | Ред.бр                                                                                                                                               | Автори                                               | Наслов                                                                                                                                                             | Издавач / година                                                                             |        |
|       | 1.                                                                                                                                                   | M. Najdoski, V. Koleva, S. Stojkovikj, T. Todorovski | ELECTROCHROMIC THIN FILMS OF SODIUM INTERCALATED VANADIUM(V) OXIDE XEROGELS: CHEMICAL BATH DEPOSITION AND CHARACTERIZATION                                         | Elsevier: Mater. Res. Bull., 2011                                                            |        |
|       | 2.                                                                                                                                                   | M. Najdoski, V. Koleva, A. Samet                     | EFFECT OF DEPOSITION CONDITIONS ON THE ELECTROCHROMIC PROPERTIES OF NANOSTRUCTURES THIN FILMS OF AMMONIUM INTERCALATED VANADIUM PENTOXIDE XEROGEL                  | Elsevier: Materials Research Bulletin, 2012                                                  |        |
|       | 3.                                                                                                                                                   | M. Najdoski, V. Koleva, A. Samet                     | INFLUENCE OF VANADIUM CONCENTRATION AND TEMPERATURE ON THE PREPARATION OF ELECTROCHROMIC THIN FILMS OF AMMONIUM INTERCALATED VANADIUM(V) OXIDE XEROGEL NANORIBBONS | Elsevier: J. Mol. Struct. 2009                                                               |        |
|       | 4.                                                                                                                                                   | M. Najdoski, V. Koleva, S. Demiri, S. Stojkovikj     | A SIMPLE CHEMICAL METHOD FOR DEPOSITION OF ELECTROCHROMIC POTASSIUM MANGANESE OXIDE HYDRATE THIN FILMS                                                             | Slovenian Chem. Society: Acta Chim. Slov., 2011                                              |        |
|       | 5.                                                                                                                                                   | M. Najdoski, V. Koleva, S. Demiri                    | CHEMICAL BATH DEPOSITION AND CHARACTERIZATION OF ELECTROCHROMIC THIN FILMS OF SODIUM VANADIUM BRONZES                                                              | Elsevier: J. Mol. Struct. 2009                                                               |        |
|       | 6.                                                                                                                                                   | N. Novkovski, M. Najdoski                            | LIGHT ABSORPTION MECHANISMS IN SODIUM VANADIUM BRONZE THIN FILMS IN ELECTROCHROMIC CELLS                                                                           | Elsevier:Materials Chemistry and Physics, 2014                                               |        |
| 12.3. | Доказ за најмалку три учества на меѓународни собири во последните четири години                                                                      |                                                      |                                                                                                                                                                    |                                                                                              |        |
|       | Ред.бр                                                                                                                                               | Автори                                               | Наслов на трудот                                                                                                                                                   | Меѓународен собир/конфер                                                                     | Година |
|       | 1.                                                                                                                                                   | V. Koleva, M.Najdoski, S. Stojkovikj                 | EFFECT OF THE STRUCTURE ON THE ELECTROCHROMIC PROPERTIES OF NANO-SIZED VANADIUM(V) OXIDE THIN FILMS                                                                | International Conference Sustainable Materials Science and Technology, Paris                 | 2015   |
|       | 2.                                                                                                                                                   | M. Najdoski                                          | AMAZING CHEMISTRY EXPERIMENTS WITH PLASTIC PIPETTES                                                                                                                | Microscale Chemistry and Green Chemistry Education, Tokyo, Japan                             | 2014   |
|       | 3.                                                                                                                                                   | M. Najdoski                                          | SELECTED, EXCITING, HANDS-ON MICROSCALE CHEMISTRY EXPERIMENTS                                                                                                      | International Symposium on Environmentally Benign Chemistry Experiments, Sendai, Japan       | 2014   |
|       | 4.                                                                                                                                                   | S. Stojkovikj, V. Koleva, M. Najdoski                | CHEMICAL DEPOSITION OF NANO-SIZED ELECTROCHROMIC THIN FILMS OF Na <sub>0.33</sub> V <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ·H <sub>2</sub> O XEROGELS                         | 15 <sup>th</sup> International Workshop on Nanoscience and Nanotechnology, NANO 2013, Sofia. | 2013   |
|       | 5.                                                                                                                                                   | M. Najdoski                                          | FORENSIC CHEMISTRY EXPERIMENTS                                                                                                                                     | The 76 <sup>th</sup> Meeting of the Israel Chemical Society, Tel-Aviv                        | 2011   |
|       | 6.                                                                                                                                                   | M. Najdoski                                          | MICROSCALE GAS CHEMISTRY EXPERIMENTS WITH PLASTIC PIPETTES                                                                                                         | 6 <sup>th</sup> International symposium on Microscale Chemistry, Kuwait                      | 2011   |

| Прилог бр.4 |                                                                                                      | Податоци за наставниците кои изведуваат настава на студиската програма од прв, втор и трет циклус на студии и за ментори на докторски трудови |                                                                                                        |                                                   |                                                   |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| 1.          | Име и презиме                                                                                        | Љупчо Пејов                                                                                                                                   |                                                                                                        |                                                   |                                                   |
| 2.          | Дата на раѓање                                                                                       | 28.07.1972                                                                                                                                    |                                                                                                        |                                                   |                                                   |
| 3.          | Степен на образование                                                                                | VIII (Доктор на науки)                                                                                                                        |                                                                                                        |                                                   |                                                   |
| 4.          | Наслов на научниот степен                                                                            | Доктор на хемиски науки                                                                                                                       |                                                                                                        |                                                   |                                                   |
| 5.          | Каде и кога го завршил образованието односно се стекнал со научен степен                             | Образование                                                                                                                                   | Година                                                                                                 | Институција                                       |                                                   |
|             |                                                                                                      | Дипл. инж. по хемија                                                                                                                          | 1996                                                                                                   | Институт за хемија, Природно-математички факултет |                                                   |
|             |                                                                                                      | Магистер на хемиски науки                                                                                                                     | 2000                                                                                                   | Институт за хемија, Природно-математички факултет |                                                   |
|             |                                                                                                      | Доктор на хемиски науки                                                                                                                       | 2002                                                                                                   | Институт за хемија, Природно-математички факултет |                                                   |
| 6.          | Подрачје, поле и област на научниот степен магистер                                                  | Подрачје                                                                                                                                      | Поле                                                                                                   | Област                                            |                                                   |
|             |                                                                                                      | Природно-математички науки                                                                                                                    | Хемија                                                                                                 | Физичка хемија                                    |                                                   |
| 7.          | Подрачје, поле и област на научниот степен доктор                                                    | Подрачје                                                                                                                                      | Поле                                                                                                   | Област                                            |                                                   |
|             |                                                                                                      | Природно-математички науки                                                                                                                    | Хемија                                                                                                 | Физичка хемија                                    |                                                   |
| 8.          | Доколку е во работен однос да се наведе институцијата каде работи и звањето во кое е избран и област | Институција                                                                                                                                   | Звање во кое е избран и област                                                                         |                                                   |                                                   |
|             |                                                                                                      | Универзитет “Св. Кирил и Методиј”, Природно-математички факултет, Скопје                                                                      | Редовен професор од областа на физичка хемија                                                          |                                                   |                                                   |
| 9.          | Список на предмети кои наставникот ги води одделно за првиот, вториот и третиот циклус на студии     |                                                                                                                                               |                                                                                                        |                                                   |                                                   |
| 9.1.        | Список на предмети кои наставникот ги води на првиот циклус на студии                                |                                                                                                                                               |                                                                                                        |                                                   |                                                   |
|             | Ред.бр                                                                                               | Наслов на предметот                                                                                                                           |                                                                                                        | Студиска програма / институција                   |                                                   |
|             | 1.                                                                                                   | Физичка хемија 1 (А ниво)                                                                                                                     |                                                                                                        | Хемија, ПМФ - Скопје                              |                                                   |
|             | 2.                                                                                                   | Физичка хемија 2 (А ниво)                                                                                                                     |                                                                                                        | Хемија, ПМФ – Скопје                              |                                                   |
|             | 3.                                                                                                   | Теоретска органска хемија                                                                                                                     |                                                                                                        | Хемија, ПМФ – Скопје                              |                                                   |
|             | 4.                                                                                                   | Теоретски методи во органска хемија                                                                                                           |                                                                                                        | Хемија, ПМФ – Скопје                              |                                                   |
| 9.2.        | Список на предмети кои наставникот ги води на вториот циклус на студии                               |                                                                                                                                               |                                                                                                        |                                                   |                                                   |
|             | Ред.бр                                                                                               | Наслов на предметот                                                                                                                           |                                                                                                        | Студиска програма / институција                   |                                                   |
|             | 1.                                                                                                   | Обработка и интерпретација на експериментални податоци во хемијата                                                                            |                                                                                                        | Хемија, ПМФ – Скопје                              |                                                   |
|             | 2.                                                                                                   | Современи теориски методи во хемијата                                                                                                         |                                                                                                        | Хемија, ПМФ – Скопје                              |                                                   |
|             | 3.                                                                                                   | Квантна хемија                                                                                                                                |                                                                                                        | Хемија, ПМФ – Скопје                              |                                                   |
| 9.3.        | Список на предмети кои наставникот ги води на третиот циклус на студии                               |                                                                                                                                               |                                                                                                        |                                                   |                                                   |
|             | Ред.бр                                                                                               | Наслов на предметот                                                                                                                           |                                                                                                        | Студиска програма / институција                   |                                                   |
|             | 1.                                                                                                   | Обработка и интерпретација на експериментални податоци во хемијата                                                                            |                                                                                                        | Хемија, ПМФ – Скопје                              |                                                   |
|             | 2.                                                                                                   | Современи теориски методи во хемијата                                                                                                         |                                                                                                        | Хемија, ПМФ – Скопје                              |                                                   |
|             | 3.                                                                                                   | Квантна хемија                                                                                                                                |                                                                                                        | Хемија, ПМФ – Скопје                              |                                                   |
|             | 4.                                                                                                   | Компјутерски симулации на течности                                                                                                            |                                                                                                        | Хемија, ПМФ – Скопје                              |                                                   |
| 10.         | Селектирани резултати во последните пет години                                                       |                                                                                                                                               |                                                                                                        |                                                   |                                                   |
| 10.1.       | Релевантни печатени научни трудови (до пет)                                                          |                                                                                                                                               |                                                                                                        |                                                   |                                                   |
|             | Ред.бр                                                                                               | Автори                                                                                                                                        | Наслов                                                                                                 |                                                   | Издавач / година                                  |
|             | 1.                                                                                                   | Pavlin Mitev, Philippe Bopp<br>Jasmina Petreska, Kaline Coutinho, Hans Ågren, Ljupco                                                          | DIFFERENT STRUCTURES GIVE SIMILAR VIBRATIONAL SPECTRA: THE CASE OF OH <sup>-</sup> IN AQUEOUS SOLUTION |                                                   | J. Chem. Phys., <b>138</b> , 064503 (1-10) (2013) |

|       |                                                                          |                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                     |
|-------|--------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|       |                                                                          | Pejov, Kersti Hermansson                                                               |                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                     |
|       | 2.                                                                       | E. Kohls, A. Mishev, Lj. Pejov                                                         | SOLVATION OF FLUOROFORM AND FLUOROFORM – DIMETHYLETHER DIMER IN LIQUID KRYPTON: A THEORETICAL CRYOSPECTROSCOPIC STUDY                                                                                              | <i>J. Chem. Phys.</i> , <b>139</b> , 054504 (1-15) (2013)                           |
|       | 3.                                                                       | N. K. Nath, Lj. Pejov, S. M. Nichols, C. Hu, N. Saleh, B. Kahr, P. Naumov              | MODEL FOR PHOTOINDUCED BENDING OF SLENDER MOLECULAR CRYSTALS                                                                                                                                                       | <i>J. Am. Chem. Soc.</i> , <b>136</b> , 2757-2766 (2014)                            |
|       | 4.                                                                       | O. Maltsev, L. Yue, M. Rebarz, L. Hintermann, Lj. Pejov, Y-J. Liu, P. Naumov           | VIBRATIONAL SPECTRA OF CHEMICAL AND ISOTOPIC VARIANTS OF OXYLUCIFERIN, THE LIGHT EMITTER IN THE FIREFLY BIOLUMINESCENCE                                                                                            | <i>Chem. Eur. J.</i> , <b>20</b> , 10782-10790 (2014)                               |
|       | 5.                                                                       | Lj. Pejov, I. Petreska, Lj. Kocarev                                                    | DESIGNING FIELD-CONTROLLABLE GRAPHENE-DOT-GRAPHENE SINGLE MOLECULE SWITCHES. A QUANTUM-THEORETICAL PROOF-OF-CONCEPT UNDER REALISTIC OPERATING CONDITIONS                                                           | <i>J. Chem. Phys.</i> , <b>143</b> , 244704 (1-12) (2015)                           |
| 10.2. | Учество во научно-истражувачки национални и меѓународни проекти (до пет) |                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                     |
|       | Ред.бр                                                                   | Автори                                                                                 | Наслов                                                                                                                                                                                                             | Издавач / година                                                                    |
|       | 1.                                                                       | Главен истражувач                                                                      | Experimental and theoretical investigations of noncovalently bonded molecular clusters relevant to biomedical phenomena, molecular recognition, atmospheric chemistry, crystal engineering and catalytic processes | Национален проект, МОИ, 2006-2009                                                   |
|       | 2.                                                                       | Главен истражувач                                                                      | Experimental and theoretical studies of molecular adsorption on high surface area materials and other interaction phenomena relevant to heterogeneous catalysis                                                    | Билатерален словенечко-македонски проект, 2007-2008                                 |
|       | 3.                                                                       | Главен истражувач                                                                      | Tautomeric equilibria in molecular clusters and liquids                                                                                                                                                            | Билатерален Бугарско-македонски проект, 2014-2016                                   |
| 10.3. | Печатени книги во последните пет години (до пет)                         |                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                     |
|       | Ред. бр                                                                  | Автори                                                                                 | Наслов                                                                                                                                                                                                             | Издавач / година                                                                    |
|       | 1.                                                                       | Љупчо Пејов (еден од преведувачите)                                                    | Аткинсова физичка хемија (превод од англиски)                                                                                                                                                                      | Просветно дело/2011                                                                 |
|       | 2.                                                                       |                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                     |
| 10.4. | Печатени стручни трудови во последните пет години (до пет)               |                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                     |
|       | Ред.бр                                                                   | Автори                                                                                 | Наслов                                                                                                                                                                                                             | Издавач / година                                                                    |
|       | 1.                                                                       | J. Tomlinson-Phillips, J. Davis, D. Ben-Amotz, D. Spångberg, Lj. Pejov, K. Hermansson, | STRUCTURE AND DYNAMICS OF WATER DANGLING OH BONDS IN HYDROPHOBIC HYDRATION SHELLS. COMPARISON OF SIMULATION AND EXPERIMENT                                                                                         | <i>J. Phys. Chem. A</i> , <b>115</b> , 6177-6183 (2011)                             |
|       | 2.                                                                       | I. Petreska, Lj. Pejov, Lj. Kocarev                                                    | EXPLORING THE POSSIBILITIES TO CONTROL THE MOLECULAR SWITCHING PROPERTIES AND DYNAMICS: A FIELD-SWITCHABLE ROTOR-STATOR MOLECULAR SYSTEM                                                                           | <i>J. Chem. Phys.</i> , <b>134</b> , 014708 (2011)                                  |
|       | 3.                                                                       | K. Hermansson, P. A. Bopp, D. Spångberg, Lj. Pejov, I. Bakó, P. D. Mitev               | THE VIBRATING HYDROXIDE ION IN WATER                                                                                                                                                                               | <i>Chem. Phys. Lett. (FRONTIER ARTICLE)</i> , <b>514</b> , 1-15 (2011), (top cover) |
|       | 4.                                                                       | V. Kocovski, Lj. Pejov                                                                 | ANHARMONIC VIBRATIONAL FREQUENCY SHIFTS UPON INTERACTION OF PHENOL(+) WITH THE OPEN SHELL LIGAND O <sub>2</sub> . THE PERFORMANCE OF DFT METHODS VERSUS MP2                                                        | <i>J. Phys. Chem. A</i> , <b>116</b> , 1939-1949 (2012)                             |
|       | 5.                                                                       | N. Markova, Lj. Pejov, V. Enchev                                                       | A HYBRID STATISTICAL MECHANICS – QUANTUM MECHANICAL MODEL FOR PROTON TRANSFER IN 5-AZACITRACIL AND 6-AZACITRACIL IN WATER SOLUTION                                                                                 | <i>Int. J. Quantum Chem.</i> , <b>115</b> , 477-485 (2015)                          |
| 11.   | Менторства на додипломски, магистерски и докторски студии                |                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                     |
|       | 11.1.                                                                    | Дипломски работи                                                                       | 8 (одбранети)                                                                                                                                                                                                      |                                                                                     |
|       | 11.2.                                                                    | Магистерски работи                                                                     | 2 (одбранети), 3 (во фаза на изработка)                                                                                                                                                                            |                                                                                     |

|       |                                                                                                                                                                    |                                                                                                             |                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |        |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| 11.3. | Докторски дисертации                                                                                                                                               |                                                                                                             |                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |        |
| 12.   | За ментори на докторски трудови селектирани резултати во последните четири/ пет години                                                                             |                                                                                                             |                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |        |
| 12.1. | Доказ за печатени научноистражувачки трудови во меѓународни научни списанија или меѓународни научни публикации во даденото поле (до шест) во последните пет години |                                                                                                             |                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |        |
|       | Ред.бр                                                                                                                                                             | Автори                                                                                                      | Наслов                                                                                                                                                   | Издавач / година                                                                                                                                                                                                                                                                      |        |
|       | 1.                                                                                                                                                                 | Pavlin Mitev, Philippe Bopp, Jasmina Petreska, Kaline Coutinho, Hans Ågren, Ljupco Pejov, Kersti Hermansson | DIFFERENT STRUCTURES GIVE SIMILAR VIBRATIONAL SPECTRA: THE CASE OF OH <sup>-</sup> IN AQUEOUS SOLUTION                                                   | J. Chem. Phys., <b>138</b> , 064503 (1-10) (2013)                                                                                                                                                                                                                                     |        |
|       | 2.                                                                                                                                                                 | E. Kohls, A. Mishev, Lj. Pejov                                                                              | SOLVATION OF FLUOROFORM AND FLUOROFORM – DIMETHYLETHER DIMER IN LIQUID KRYPTON: A THEORETICAL CRYOSPECTROSCOPIC STUDY                                    | J. Chem. Phys., <b>139</b> , 054504 (1-15) (2013)                                                                                                                                                                                                                                     |        |
|       | 3.                                                                                                                                                                 | N. K. Nath, Lj. Pejov, S. M. Nichols, C. Hu, N. Saleh, B. Kahr, P. Naumov                                   | MODEL FOR PHOTOINDUCED BENDING OF SLENDER MOLECULAR CRYSTALS                                                                                             | J. Am. Chem. Soc., <b>136</b> , 2757-2766 (2014)                                                                                                                                                                                                                                      |        |
|       | 4.                                                                                                                                                                 | O. Maltsev, L. Yue, M. Rebarz, L. Hintermann, Lj. Pejov, Y-J. Liu, P. Naumov                                | VIBRATIONAL SPECTRA OF CHEMICAL AND ISOTOPIC VARIANTS OF OXYLUCIFERIN, THE LIGHT EMITTER IN THE FIREFLY BIOLUMINESCENCE                                  | Chem. Eur. J., <b>20</b> , 10782-10790 (2014)                                                                                                                                                                                                                                         |        |
|       | 5.                                                                                                                                                                 | Lj. Pejov, I. Petreska, Lj. Kocarev                                                                         | DESIGNING FIELD-CONTROLLABLE GRAPHENE-DOT-GRAPHENE SINGLE MOLECULE SWITCHES. A QUANTUM-THEORETICAL PROOF-OF-CONCEPT UNDER REALISTIC OPERATING CONDITIONS | J. Chem. Phys., <b>143</b> , 244704 (1-12) (2015)                                                                                                                                                                                                                                     |        |
|       | 6.                                                                                                                                                                 | N. Markova, Lj. Pejov, V. Enchev                                                                            | A HYBRID STATISTICAL MECHANICS – QUANTUM MECHANICAL MODEL FOR PROTON TRANSFER IN 5-AZACITRACIL AND 6-AZACITRACIL IN WATER SOLUTION                       | Int. J. Quantum Chem., <b>115</b> , 477-485 (2015)                                                                                                                                                                                                                                    |        |
| 12.2. | Доказ за најмалку два печатени научноистражувачки трудови во меѓународни научни списанија со импакт фактор во даденото поле во последните пет години               |                                                                                                             |                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |        |
|       | Ред.бр                                                                                                                                                             | Автори                                                                                                      | Наслов                                                                                                                                                   | Издавач / година                                                                                                                                                                                                                                                                      |        |
|       | 1.                                                                                                                                                                 | Lj. Pejov, I. Petreska, Lj. Kocarev                                                                         | DESIGNING FIELD-CONTROLLABLE GRAPHENE-DOT-GRAPHENE SINGLE MOLECULE SWITCHES. A QUANTUM-THEORETICAL PROOF-OF-CONCEPT UNDER REALISTIC OPERATING CONDITIONS | J. Chem. Phys., <b>143</b> , 244704 (1-12) (2015)                                                                                                                                                                                                                                     |        |
|       | 2.                                                                                                                                                                 | N. K. Nath, Lj. Pejov, S. M. Nichols, C. Hu, N. Saleh, B. Kahr, P. Naumov                                   | MODEL FOR PHOTOINDUCED BENDING OF SLENDER MOLECULAR CRYSTALS                                                                                             | J. Am. Chem. Soc., <b>136</b> , 2757-2766 (2014)                                                                                                                                                                                                                                      |        |
| 12.3. | Доказ за најмалку три учества на меѓународни собири во последните четири години                                                                                    |                                                                                                             |                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |        |
|       | Ред. број                                                                                                                                                          | Автори                                                                                                      | Наслов на трудот                                                                                                                                         | Меѓународен собир/ конференција                                                                                                                                                                                                                                                       | Година |
|       | 1.                                                                                                                                                                 | B. Koteska, A. Mishev, Lj. Pejov                                                                            | SCIENTIFIC SOFTWARE TESTING: A PRACTICAL EXAMPLE                                                                                                         | In: Z. Budimac, M. Heričko (eds.): Proceedings of the 4th Workshop of Software Quality, Analysis, Monitoring, Improvement, and Applications (SQAMIA 2015), Maribor, Slovenia, 8.-10.6.2015. Also published online by CEUR Workshop Proceedings (CEURWS.org, ISSN 1613-0073), 4:28-34. | 2015   |
|       | 2.                                                                                                                                                                 | B. Koteska, A. Mishev, Lj. Pejov                                                                            | FRAMEWORK FOR DEVELOPING SCIENTIFIC APPLICATIONS: SOLVING 1D AND 2D SCHRÖDINGER EQUATION BY USING DISCRETE VARIABLE REPRESENTATION METHOD                | Proceedings from SOFTENG 2015: The First International Conference on Advances and Trends in Software Engineering, 93-99.                                                                                                                                                              | 2015   |
|       | 3.                                                                                                                                                                 | B. Koteska, A. Mishev, Lj. Pejov                                                                            | MAGNETIC RESPONSE PROPERTIES OF AQUEOUS ALUMINUM(III) ION: A HYBRID STATISTICAL PHYSICS QUANTUM MECHANICAL APPROACH                                      | in (A. Madevska Bogdanova et al. (eds.) , Springer International Publishing Switzerland) <i>ICT Innovations 2014, Advances in</i>                                                                                                                                                     | 2014   |

|  |  |   |                                  |                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                        |      |
|--|--|---|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
|  |  |   |                                  | IMPLEMENTING THE MAP-REDUCE COMPUTATIONAL TECHNIQUE                                                                                                                   | <i>Intelligent Systems and Computing, Volume 311</i> , pp. 33-43 (2014).                                                                                                                                                                                               |      |
|  |  | 4 | A. Misev, D. Sahpaski, Lj. Pejov | IMPLEMENTATION OF HYBRID MONTE CARLO (MOLECULAR DYNAMICS) – QUANTUM MECHANICAL METHODOLOGY FOR MODELING OF CONDENSED PHASES ON HIGH PERFORMANCE COMPUTING ENVIRONMENT | <i>ICT Innovations 2011, Advances in Intelligent and Soft Computing, Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg, Volume 150</i> , pp. 269-278 (2012). (Conference proceedings from <i>ICT Innovations 2011</i> , Skopje, Macedonia, 2011).                                     | 2011 |
|  |  | 5 | D. Sahpaski, Lj. Pejov, A. Misev | OPTIMIZATION OF INTERMOLECULAR INTERACTION POTENTIAL ENERGY PARAMETERS FOR MONTE-CARLO AND MOLECULAR DYNAMICS SIMULATIONS                                             | <i>Large-Scale Scientific Computing, Lecture Notes in Computer Science, Springer, Volume 7116</i> , pp. 464-471 (2012). (Conference proceedings from <i>8<sup>th</sup> International Conference on Large-Scale Scientific Computations</i> , Sozopol, Bulgaria, 2011). | 2011 |

| Прилог бр.4 |                                                                                                              | Податоци за наставниците кои изведуваат настава на студиската програма од прв, втор и трет циклус на студии и за ментори на докторски трудови |                                                 |                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                     |                                                                                            |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.          | Име и презиме                                                                                                | Марина Стефова                                                                                                                                |                                                 |                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                     |                                                                                            |
| 2.          | Дата на раѓање                                                                                               | 08.05.1969                                                                                                                                    |                                                 |                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                     |                                                                                            |
| 3.          | Степен на образование                                                                                        | VIII (Доктор на науки)                                                                                                                        |                                                 |                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                     |                                                                                            |
| 4.          | Наслов на научниот степен                                                                                    | доктор на хемиски науки                                                                                                                       |                                                 |                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                     |                                                                                            |
| 5.          | Каде и кога го завршил образованието односно се стекнал со научен степен                                     | Образование                                                                                                                                   | Година                                          | Институција                                                                                               |                                                                                                                                                                                                     |                                                                                            |
|             |                                                                                                              | дипл.инж. хемија                                                                                                                              | 1992                                            | ПМФ-УКИМ                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                     |                                                                                            |
|             |                                                                                                              | м-р на хемиски науки                                                                                                                          | 1997                                            | ПМФ-УКИМ                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                     |                                                                                            |
|             |                                                                                                              | д-р на хемиски науки                                                                                                                          | 2001                                            | ПМФ-УКИМ                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                     |                                                                                            |
| 6.          | Подрачје, поле и област на научниот степен магистер                                                          | Подрачје                                                                                                                                      | Поле                                            | Област                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                     |                                                                                            |
|             |                                                                                                              | Природно-математички науки                                                                                                                    | Хемија                                          | Аналитичка хемија                                                                                         |                                                                                                                                                                                                     |                                                                                            |
| 7.          | Подрачје, поле и област на научниот степен доктор                                                            | Подрачје                                                                                                                                      | Поле                                            | Област                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                     |                                                                                            |
|             |                                                                                                              | Природно-математички науки                                                                                                                    | Хемија                                          | Аналитичка хемија                                                                                         |                                                                                                                                                                                                     |                                                                                            |
| 8.          | Доколку е во работен однос да се наведе институцијата каде работи и звањето во кое е избран и во која област | Институција                                                                                                                                   | Звање во кое е избран и област                  |                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                     |                                                                                            |
|             |                                                                                                              | Природно-математички факултет, Универзитет Св. Кирил и Методиј                                                                                | Редовен професор – аналитичка и наставна хемија |                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                     |                                                                                            |
| 9.          | Список на предмети кои наставникот ги води одделно за првиот, вториот и третиот циклус на студии             |                                                                                                                                               |                                                 |                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                     |                                                                                            |
|             | 9.1.                                                                                                         | Список на предмети кои наставникот ги води на првиот циклус на студии                                                                         |                                                 |                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                     |                                                                                            |
|             |                                                                                                              | Ред.бр                                                                                                                                        | Наслов на предметот                             | Студиска програма/институција                                                                             |                                                                                                                                                                                                     |                                                                                            |
|             |                                                                                                              | 1.                                                                                                                                            | Инструментални аналитички методи А              | применета х, аналитичка биох ПМФ                                                                          |                                                                                                                                                                                                     |                                                                                            |
|             |                                                                                                              | 2.                                                                                                                                            | Инструментални аналитички методи Б              | наставна хемија/ ПМФ                                                                                      |                                                                                                                                                                                                     |                                                                                            |
|             |                                                                                                              | 3.                                                                                                                                            | Хроматографски методи                           | применета хемија/ ПМФ                                                                                     |                                                                                                                                                                                                     |                                                                                            |
|             | 9.2.                                                                                                         | Список на предмети кои наставникот ги води на вториот циклус на студии                                                                        |                                                 |                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                     |                                                                                            |
|             |                                                                                                              | Ред.бр                                                                                                                                        | Наслов на предметот                             | Студиска програма / институција                                                                           |                                                                                                                                                                                                     |                                                                                            |
|             |                                                                                                              | 1.                                                                                                                                            | Методологија на научноистражувачка работа       | хемија/ПМФ                                                                                                |                                                                                                                                                                                                     |                                                                                            |
|             |                                                                                                              | 2.                                                                                                                                            | Анализа на траги                                | хемија/ПМФ                                                                                                |                                                                                                                                                                                                     |                                                                                            |
|             | 9.3.                                                                                                         | Список на предмети кои наставникот ги води на третиот циклус на студии                                                                        |                                                 |                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                     |                                                                                            |
|             |                                                                                                              | Ред.бр                                                                                                                                        | Наслов на предметот                             | Студиска програма / институција                                                                           |                                                                                                                                                                                                     |                                                                                            |
|             |                                                                                                              | 1.                                                                                                                                            | Методологија на научноистражувачка работа       | хемија/ПМФ                                                                                                |                                                                                                                                                                                                     |                                                                                            |
|             | 10.                                                                                                          | Селектирани резултати во последните пет години                                                                                                |                                                 |                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                     |                                                                                            |
|             |                                                                                                              | 10.1.                                                                                                                                         | Релевантни печатени научни трудови (до пет)     |                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                     |                                                                                            |
|             |                                                                                                              |                                                                                                                                               | Ред.бр                                          | Автори                                                                                                    | Наслов                                                                                                                                                                                              | Издавач / година                                                                           |
|             |                                                                                                              |                                                                                                                                               | 1.                                              | J. Petreska Stanoeva, D. Bagashovska, M. Stefova                                                          | Characterization of urinary bioactive phenolic metabolites excreted after consumption of a cup of mountain tea ( <i>Sideritis scardica</i> ) using liquid chromatography – tandem mass spectrometry | <i>Macedonian Journal of Chemistry and Chemical Engineering</i> <b>31</b> , 229–243 (2012) |
|             | 2.                                                                                                           |                                                                                                                                               | J. Petreska Stanoeva, M. Stefova                | Evaluation of the ion trap MS performance for quantification of flavonoids and comparison to UV detection | <i>Journal of Mass Spectrometry</i> <b>47</b> , 1395-1406 (2012)                                                                                                                                    |                                                                                            |
|             | 3.                                                                                                           | I. Cvetkovikj, G. Stefkov,                                                                                                                    | Polyphenolic characterization and               |                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                     |                                                                                            |

|       |                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                        |                                                                                            |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
|       |                                                                                        | J. Acevska, J. Petreska Stanoeva, M. Karapandzova, M. Stefova, A. Dimitrovska, S. Kulevanova                                                                                                                                                                                                                                      | chromatographic methods for fast assessment of culinary <i>Salvia</i> species from South East Europe                                                                                                   | A <b>1282</b> , 38–45 (2013)                                                               |
|       | 4.                                                                                     | I. Mitreski, J. Petreska Stanoeva, M. Stefova, Gj. Stefkov, S. Kulevanova                                                                                                                                                                                                                                                         | Polyphenols in Representative <i>Teucrium</i> Species in the Flora of R. Macedonia: LC/DAD/ESI-MSn Profile and Content                                                                                 | <i>Natural Product Communications</i> <b>9</b> , 175–180 (2014)                            |
|       | 5.                                                                                     | V. Ivanova Petropulos, E. Bogeveva, T. Stafilov, M. Stefova, B. Siegmund, N. Pabi, E. Lankmayr,                                                                                                                                                                                                                                   | Study of the influence of maceration time and oenological practices on the aroma profile of Vranec wines                                                                                               | <i>Food Chemistry</i> <b>165</b> , 506-514 (2014).                                         |
| 10.2. | Учество во научно-истражувачки национални и меѓународни проекти (до пет)               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                        |                                                                                            |
|       | Ред.бр                                                                                 | Наслов, финансиер/програма (период, веб страница), координатор/учесник                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                        |                                                                                            |
|       | 1.                                                                                     | Reinforcement of the WBC research capacities for food quality characterization, (FP7), <b>CHROMLAB-ANTIOXIDANT (FP7, 204756)</b> (01.02.2008-01.02.2011, <a href="http://chromlab.pmf.ukim.edu.mk">http://chromlab.pmf.ukim.edu.mk</a> ), координатор                                                                             |                                                                                                                                                                                                        |                                                                                            |
|       | 2.                                                                                     | Evaluation of the Research Capacity and Development of a Strategy for Further Growth in Chemistry in General and in Food Science in Particular” <b>SWOT-CHEMISTRY-FOOD (FP7, 229627)</b> (01.02.2009-01.02.2010, <a href="http://www.chemistryfood.pmf.ukim.edu.mk/">http://www.chemistryfood.pmf.ukim.edu.mk/</a> ), координатор |                                                                                                                                                                                                        |                                                                                            |
|       | 3.                                                                                     | Развој на методи за хемиска карактеризација на антиоксидантни и токсични супстанции во примероци од животната средина и храна/Министерство за образование и наука, Скопје (2010-2015), учесник                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                        |                                                                                            |
|       | 4.                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                        |                                                                                            |
|       | 5.                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                        |                                                                                            |
| 10.3. | Печатени книги во последните пет години (до пет)                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                        |                                                                                            |
|       | Ред.бр                                                                                 | Автори                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Наслов                                                                                                                                                                                                 | Издавач / година                                                                           |
|       | 1.                                                                                     | M. Stefova, V. Ivanova,                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Chapter 20: ANALYTICAL METHODOLOGY FOR CHARACTERIZATION OF GRAPE AND WINE PHENOLIC BIOACTIVES in Fruits & Cereal Bioactives, Sources, Chemistry, and Applications. Editors Ö. Tokusoglu and C.A. Hall, | CRC Press, Taylor & Francis Group, 2011.                                                   |
|       | 2.                                                                                     | V. Ivanova, M. Stefova,                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Chapter 8: PHENOLIC BIOACTIVES IN GRAPES AND GRAPE-BASED PRODUCTS in Fruits & Cereal Bioactives, Sources, Chemistry, and Applications. Editors Ö. Tokusoglu and C.A. Hall                              | CRC Press, Taylor & Francis Group, 2011.                                                   |
|       | 3.                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                        |                                                                                            |
|       | 4.                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                        |                                                                                            |
|       | 5.                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                        |                                                                                            |
| 10.4. | Печатени стручни трудови во последните пет години (до пет)                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                        |                                                                                            |
|       | Ред.бр                                                                                 | Автори                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Наслов                                                                                                                                                                                                 | Издавач / година                                                                           |
|       | 1.                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                        |                                                                                            |
|       | 2.                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                        |                                                                                            |
| 11.   | Менторства на додипломски, магистерски и докторски студии                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                        |                                                                                            |
|       | 11.1.                                                                                  | Дипломски работи                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                        | 46                                                                                         |
|       | 11.2.                                                                                  | Магистерски работи                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                        | 6 одбранети, 6 во изработка                                                                |
|       | 11.3.                                                                                  | Докторски дисертации                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                        | 2 одбранети, 5 во изработка                                                                |
| 12.   | За ментори на докторски трудови селектирани резултати во последните четири/ пет години |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                        |                                                                                            |
|       | 12.1.                                                                                  | Доказ за печатени научноистражувачки трудови во меѓународни научни списанија или меѓународни научни публикации во даденото поле (до шест) во последните пет год.                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                        |                                                                                            |
|       | Ред. број                                                                              | Автори                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Наслов                                                                                                                                                                                                 | Издавач / година                                                                           |
|       | 1.                                                                                     | J. Petreska Stanoeva, D. Bagashovska, M. Stefova                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Characterization of urinary bioactive phenolic metabolites excreted after consumption of a cup of mountain tea ( <i>Sideritis scardica</i> ) using liquid chromatography – tandem mass spectrometry    | <i>Macedonian Journal of Chemistry and Chemical Engineering</i> <b>31</b> , 229–243 (2012) |
|       | 2.                                                                                     | J. Petreska Stanoeva, M.                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Evaluation of the ion trap MS performance                                                                                                                                                              | <i>Journal of Mass</i>                                                                     |

|       |                                                                                                                                                      |                                                                                                                         |                                                                                                            |                                                                                                                                        |                                                                  |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
|       |                                                                                                                                                      |                                                                                                                         | Stefova                                                                                                    | for quantication of flavonoids and comparison to UV detection                                                                          | <i>Spectrometry</i> <b>47</b> , 1395-1406 (2012)                 |
|       | 3.                                                                                                                                                   | I. Cvetkovikj, G. Stefkov, J. Acevska, J. Petreska Stanoeva, M. Karapandzova, M. Stefova, A. Dimitrovska, S. Kulevanova |                                                                                                            | Polyphenolic characterization and chromatographic methods for fast assessment of culinary <i>Salvia</i> species from South East Europe | <i>Journal of Chromatography A</i> <b>1282</b> , 38–45 (2013)    |
|       | 4.                                                                                                                                                   | I. Mitreski, J. Petreska Stanoeva, M. Stefova, Gj. Stefkov, S. Kulevanova                                               |                                                                                                            | Polyphenols in Representative <i>Teucrium</i> Species in the Flora of R. Macedonia: LC/DAD/ESI-MSn Profile and Content                 | <i>Natural Product Communications</i> <b>9</b> , 175–180 (2014)  |
|       | 5.                                                                                                                                                   | V. Ivanova Petropulos, E. Bogeve, T. Stafilov, M. Stefova, B. Siegmund, N. Pabi, E. Lankmayr,                           |                                                                                                            | Study of the influence of maceration time and oenological practices on the aroma profile of Vranec wines                               | <i>Food Chemistry</i> <b>165</b> , 506-514 (2014).               |
|       | 6.                                                                                                                                                   | O. Tusevski, J. Petreska Stanoeva, M. Stefova, S. Gadzovska Simic                                                       |                                                                                                            | Agrobacterium enhances xanthone production in <i>Hypericum perforatum</i> cell suspensions                                             | <i>Plant Growth Regulation</i> <b>76</b> , 199–210 (2015)        |
| 12.2. | Доказ за најмалку два печатени научноистражувачки трудови во меѓународни научни списанија со импакт фактор во даденото поле во последните пет години |                                                                                                                         |                                                                                                            |                                                                                                                                        |                                                                  |
|       | Ред.бр                                                                                                                                               | Автори                                                                                                                  | Наслов                                                                                                     |                                                                                                                                        | Издавач / година                                                 |
|       | 1.                                                                                                                                                   | J. Petreska Stanoeva, M. Stefova                                                                                        | Evaluation of the ion trap MS performance for quantication of flavonoids and comparison to UV detection    |                                                                                                                                        | <i>Journal of Mass Spectrometry</i> <b>47</b> , 1395-1406 (2012) |
|       | 2.                                                                                                                                                   | V. Ivanova Petropulos, E. Bogeve, T. Stafilov, M. Stefova, B. Siegmund, N. Pabi, E. Lankmayr,                           | Study of the influence of maceration time and oenological practices on the aroma profile of Vranec wines   |                                                                                                                                        | <i>Food Chemistry</i> <b>165</b> , 506-514 (2014).               |
| 12.3. | Доказ за најмалку три учества на меѓународни собири во последните четири години                                                                      |                                                                                                                         |                                                                                                            |                                                                                                                                        |                                                                  |
|       | Ред.бр                                                                                                                                               | Автори                                                                                                                  | Наслов на трудот                                                                                           | Меѓународен собир/ конференција                                                                                                        | Година                                                           |
|       | 1.                                                                                                                                                   | M. Stefova, J. Petreska Stanoeva                                                                                        | HPLC-Ion trap MS perofrmance for quantification of flavonoids and comparison to UV detection               | 11 <sup>th</sup> International Symposium and CEEPUS Summer School on Bioanalysis, Cluj-Napoca                                          | 2012                                                             |
|       | 2.                                                                                                                                                   | J. Petreska Stanoeva, G. Stefkov, S. Kulevanova, K. Alipieva, V. Bankova, M. Stefova                                    | Polyphenolic profile, antioxidant activity and chemotaxonomy of <i>Sideritis</i> species from the Balkans. | International conference on natural products utilization: From plants to pharmacy shelf, Bansko, Bulgaria                              | 2013                                                             |
|       | 3.                                                                                                                                                   | I. Cvetkovikj, G. Stefkov, J. Petreska Stanoeva, M. Karapandzova, M. Stefova, S. Kulevanova                             | Polyphenolic profile of wild growing “Sage” from Republic of Macedonia                                     | International conference on natural products utilization: From plants to pharmacy shelf, Bansko, Bulgaria                              | 2013                                                             |

| Прилог бр.4 |                                                                                                      | Податоци за наставниците кои изведуваат настава на студиската програма од прв, втор и трет циклус на студии и за ментори на докторски трудови |                                                       |                                                                                                                                                                                                                               |                                         |                  |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|------------------|
| 1.          | Име и презиме                                                                                        | Владимир Ивановски                                                                                                                            |                                                       |                                                                                                                                                                                                                               |                                         |                  |
| 2.          | Дата на раѓање                                                                                       | 22.11.1972                                                                                                                                    |                                                       |                                                                                                                                                                                                                               |                                         |                  |
| 3.          | Степен на образование                                                                                | VIII (Доктор на науки)                                                                                                                        |                                                       |                                                                                                                                                                                                                               |                                         |                  |
| 4.          | Наслов на научниот степен                                                                            | Доктор на хемиски науки                                                                                                                       |                                                       |                                                                                                                                                                                                                               |                                         |                  |
| 5.          | Каде и кога го завршил образованието односно се стекнал со научен степен                             | Образование                                                                                                                                   | Година                                                | Институција                                                                                                                                                                                                                   |                                         |                  |
|             |                                                                                                      | Инженер по хемија                                                                                                                             | 1997                                                  | ПМФ-Хемија                                                                                                                                                                                                                    |                                         |                  |
|             |                                                                                                      | Магистер на хем. наук.                                                                                                                        | 2003                                                  | ПМФ-Хемија                                                                                                                                                                                                                    |                                         |                  |
|             |                                                                                                      | Доктор на хем. науки                                                                                                                          | 2005                                                  | ПМФ-Хемија                                                                                                                                                                                                                    |                                         |                  |
| 6.          | Подрачје, поле и област на научниот степен магистер                                                  | Подрачје                                                                                                                                      | Поле                                                  | Област                                                                                                                                                                                                                        |                                         |                  |
|             |                                                                                                      | Природно-математички науки                                                                                                                    | Хемија                                                | Физичка хемија                                                                                                                                                                                                                |                                         |                  |
| 7.          | Подрачје, поле и област на научниот степен доктор                                                    | Подрачје                                                                                                                                      | Поле                                                  | Област                                                                                                                                                                                                                        |                                         |                  |
|             |                                                                                                      | Природно-математички науки                                                                                                                    | Хемија                                                | Физичка хемија                                                                                                                                                                                                                |                                         |                  |
| 8.          | Доколку е во работен однос да се наведе институцијата каде работи и звањето во кое е избран и област | Институција                                                                                                                                   |                                                       | Звање во кое е избран и област                                                                                                                                                                                                |                                         |                  |
|             |                                                                                                      | Природно-математички факултет, Институт за хемија                                                                                             |                                                       | Вонреден професор, Физичка хемија                                                                                                                                                                                             |                                         |                  |
| 9.          | Список на предмети кои наставникот ги води одделно за првиот, вториот и третиот циклус на студии     |                                                                                                                                               |                                                       |                                                                                                                                                                                                                               |                                         |                  |
|             | 9.1.                                                                                                 | Список на предмети кои наставникот ги води на првиот циклус на студии                                                                         |                                                       |                                                                                                                                                                                                                               |                                         |                  |
|             |                                                                                                      | Ред.бр                                                                                                                                        | Наслов на предметот                                   | Студиска програма / институција                                                                                                                                                                                               |                                         |                  |
|             |                                                                                                      | 1.                                                                                                                                            | Радиохемија                                           | Применета хемија/ Институт за Хемија, ПМФ-Скопје                                                                                                                                                                              |                                         |                  |
|             |                                                                                                      | 2.                                                                                                                                            | Физичка хемија I – Б ниво                             | Аналитичка-биохемија/ Институт за Хемија, ПМФ-Скопје                                                                                                                                                                          |                                         |                  |
|             |                                                                                                      | 3.                                                                                                                                            | Физичка хемија II – Б ниво                            | Аналитичка-биохемија/ Институт за Хемија, ПМФ-Скопје                                                                                                                                                                          |                                         |                  |
|             | 9.2.                                                                                                 | Список на предмети кои наставникот ги води на вториот циклус на студии                                                                        |                                                       |                                                                                                                                                                                                                               |                                         |                  |
|             |                                                                                                      | Ред.бр                                                                                                                                        | Наслов на предметот                                   | Студиска програма / институција                                                                                                                                                                                               |                                         |                  |
|             |                                                                                                      | 1.                                                                                                                                            | Рефлексиона спектроскопија                            |                                                                                                                                                                                                                               |                                         |                  |
|             |                                                                                                      | 2.                                                                                                                                            |                                                       |                                                                                                                                                                                                                               |                                         |                  |
|             | 9.3.                                                                                                 | Список на предмети кои наставникот ги води на третиот циклус на студии                                                                        |                                                       |                                                                                                                                                                                                                               |                                         |                  |
|             |                                                                                                      | Ред.бр                                                                                                                                        | Наслов на предметот                                   | Студиска програма / институција                                                                                                                                                                                               |                                         |                  |
|             |                                                                                                      | 1.                                                                                                                                            | Рефлексиона спектроскопија                            |                                                                                                                                                                                                                               |                                         |                  |
|             |                                                                                                      | 2.                                                                                                                                            |                                                       |                                                                                                                                                                                                                               |                                         |                  |
|             | 10.                                                                                                  | Селектирани резултати во последните пет години                                                                                                |                                                       |                                                                                                                                                                                                                               |                                         |                  |
|             |                                                                                                      | 10.1.                                                                                                                                         | Релевантни печатени научни трудови (до пет)           |                                                                                                                                                                                                                               |                                         |                  |
|             |                                                                                                      |                                                                                                                                               | Ред.бр                                                | Автори                                                                                                                                                                                                                        | Наслов                                  | Издавач / година |
| 1.          |                                                                                                      |                                                                                                                                               | Vladimir Ivanovski, Thomas G. Mayerhöfer              | VIBRATIONAL SPECTRA AND DISPERSION ANALYSIS OF K <sub>2</sub> Ni(SeO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> ·6H <sub>2</sub> O TUTTON SALT SINGLE CRYSTAL DOPED WITH K <sub>2</sub> Ni(SO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> ·6H <sub>2</sub> O | Spectrochim. Acta A 114 (2013) 553–562. |                  |
| 2.          |                                                                                                      |                                                                                                                                               | Martyna Madalska, Peter Lönnecke, Vladimir Ivanovski. | SYNTHESIS OF 1,1',2-TRISUBSTITUTED ARYL-BASED FERROCENYL PHOSPHINES AS PRECURSORS FOR IMMOBILIZED                                                                                                                             | Organometallics 32 (2013) 5852–5861.    |                  |

|       |                                                                                        |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                          |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       |                                                                                        | Evamarie Hey-Hawkins                                                                                                                                               | LIGANDS                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                          |
|       | 3.                                                                                     | <b>Vladimir Ivanovski</b> , Miha Bukleski, Martyna Madalska, Evamarie Hey-Hawkins                                                                                  | VIBRATIONAL SPECTRA OF A FERROCENYL PHOSPHINE DERIVATIVE CHEMISORBED ON 3-AMINOPROPYLSILYL MODIFIED SILICA GEL                                                                                                          | Vib. Spectrosc. 69 (2013) 57–64.                                                                                                         |
|       | 4.                                                                                     | <b>Vladimir Ivanovski</b>                                                                                                                                          | POLARIZED IR REFLECTANCE SPECTROSCOPY METHODS FOR THE ORIENTATION OF MONOCLINIC SINGLE CRYSTALS: TUTTON SALT AS A CASE EXAMPLE                                                                                          | Macedonian Journal of Chemistry and Chemical Engineering, 33 (2014) 27-38.                                                               |
|       | 5.                                                                                     | Miha Bukleski, <b>Vladimir Ivanovski</b> , Evamarie Hey-Hawkins                                                                                                    | A DIRECT METHOD OF QUANTIFICATION OF MAXIMAL CHEMISORPTION OF 3-AMINOPROPYLSILYL GROUPS ON SILICA GEL USING DRIFT SPECTROSCOPY                                                                                          | Spectrochim. Acta A149 (2015) 69–74                                                                                                      |
| 10.2. | Учество во научно-истражувачки национални и меѓународни проекти (до пет)               |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                          |
|       | Ред.бр                                                                                 | Автори                                                                                                                                                             | Наслов                                                                                                                                                                                                                  | Издавач / година                                                                                                                         |
|       | 1.                                                                                     | Проф. д-р Владимир Ивановски (раководител)                                                                                                                         | Македонско-Словенечки билатерален проект Протон динамика кај кратките водородни врски кај $\alpha$ -POX и сродните системи испитувани со инфрацрвена дисперзиона анализа.                                               | 2006-2007                                                                                                                                |
|       | 2.                                                                                     | Проф. д-р Владимир Ивановски (раководител)                                                                                                                         | Македонско-Словенечки билатерален проект Протон динамика кај оптички анизотропни кристали со кратки водородни врски – инфрацрвена дисперзиона анализа и теориски испитувања.                                            | 2010-2011                                                                                                                                |
|       | 3.                                                                                     | Кординатор: Проф. д-р Биљана Минчева-Шукарова                                                                                                                      | SIXTH FRAMEWORK PROGRAMME FP6-2005-INCO-WBC/SSA-3 Reinforcement of the Research Capacities of the Spectroscopy Laboratory for Archaeometry                                                                              | 2008-2010                                                                                                                                |
|       | 4.                                                                                     | Координатор од македонска страна: Проф. д-р Владимир Ивановски                                                                                                     | <i>Characterization and properties of chemisorbed ferrocene derivatives on different solid adsorbents for their application in heterogeneous catalysis by employing vibrational spectroscopy methods and techniques</i> | Програма за поврзување на истр. групи финансирана од Фондацијата Александар фон Хумболт, Германија, за 2011-2014 (продолж. до окт. 2015) |
|       | 5.                                                                                     | Раководител: Thomas G. Mayerhöfer од Унив. Фридрих-Шилер, Јена, Германија                                                                                          | <i>Bestimmung der Funktion des dielektrischen Tensors von Kristallen mit beliebiger Kristallstruktur und Ausrichtung mit Hilfe von Reflexionsmessungen</i>                                                              | Проект финасиран од Германското истражувачко друштво (Deutsche Forschungsgemeinschaft - DFG) (проектот заврши во 2015)                   |
| 10.3. | Печатени книги во последните пет години (до пет)                                       |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                          |
|       | Ред.бр                                                                                 | Автори                                                                                                                                                             | Наслов                                                                                                                                                                                                                  | Издавач / година                                                                                                                         |
|       | 1.                                                                                     | Владимир Ивановски (еден од преведувачите)                                                                                                                         | Аткинсова физичка хемија (превод од англиски-три поглавја)                                                                                                                                                              | Просветно дело/2011                                                                                                                      |
|       | 2.                                                                                     |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                          |
| 10.4. | Печатени стручни трудови во последните пет години (до пет)                             |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                          |
|       | Ред.бр                                                                                 | Автори                                                                                                                                                             | Наслов                                                                                                                                                                                                                  | Издавач / година                                                                                                                         |
|       | 1.                                                                                     |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                          |
|       | 2.                                                                                     |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                          |
| 11.   | Менторства на додипломски, магистерски и докторски студии                              |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                          |
|       | 11.1.                                                                                  | Дипломски работи                                                                                                                                                   | 7                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                          |
|       | 11.2.                                                                                  | Магистерски работи                                                                                                                                                 | 2                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                          |
|       | 11.3.                                                                                  | Докторски дисертации                                                                                                                                               | 1                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                          |
| 12.   | За ментори на докторски трудови селектирани резултати во последните четири/ пет години |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                          |
|       | 12.1.                                                                                  | Доказ за печатени научноистражувачки трудови во меѓународни научни списанија или меѓународни научни публикации во даденото поле (до шест) во последните пет години |                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                          |
|       | Ред. бр                                                                                | Автори                                                                                                                                                             | Наслов                                                                                                                                                                                                                  | Издавач / година                                                                                                                         |
|       | 1.                                                                                     | <b>Vladimir Ivanovski</b> , Thomas G. Mayerhöfer                                                                                                                   | VIBRATIONAL SPECTRA AND DISPERSION ANALYSIS OF $2\text{Ni}(\text{SeO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ TUTTON SALT SINGLE CRYSTAL DOPED WITH $\text{K}_2\text{Ni}(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$              | Spectrochim. Acta A 114 (2013) 553–562.                                                                                                  |

|       |                                                                                                                                                      |                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                               |        |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
|       | 2.                                                                                                                                                   | Martyna Madalska, Peter Lönnecke, <b>Vladimir Ivanovski</b> , Evamarie Hey-Hawkins                                    | SYNTHESIS OF 1,1',2-TRISUBSTITUTED ARYL-BASED FERROCENYL PHOSPHINES AS PRECURSORS FOR IMMOBILIZED LIGANDS                                                                                                  | Organometallics 32 (2013) 5852–5861.                                                                                          |        |
|       | 3.                                                                                                                                                   | <b>Vladimir Ivanovski</b> , Miha Bukleski, Martyna Madalska, Evamarie Hey-Hawkins                                     | VIBRATIONAL SPECTRA OF A FERROCENYL PHOSPHINE DERIVATIVE CHEMISORBED ON 3-MINOPROPYLSILYL MODIFIED SILICA GEL                                                                                              | Vib. Spectrosc. 69 (2013) 57–64.                                                                                              |        |
|       | 4.                                                                                                                                                   | <b>Vladimir Ivanovski</b>                                                                                             | POLARIZED IR REFLECTANCE SPECTROSCOPY METHODS FOR THE ORIENTATION OF MONOCLINIC SINGLE CRYSTALS: TUTTON SALTS AS A CASE EXAMPLE                                                                            | Macedonian Journal of Chemistry and Chemical Engineering, 33 (2014) 27-38.                                                    |        |
|       | 5.                                                                                                                                                   | Miha Bukleski, <b>Vladimir Ivanovski</b> , Evamarie Hey-Hawkins                                                       | A DIRECT METHOD OF QUANTIFICATION OF MAXIMAL CHEMISORPTION OF 3-AMINOPROPYLSILYL GROUPS ON SILICA GEL USING DRIFT SPECTROSCOPY                                                                             | Spectrochim. Acta A149 (2015) 69–74                                                                                           |        |
|       | 6.                                                                                                                                                   | Valentin Mirceski, Biljana Mitrova, <b>Vladimir Ivanovski</b> , Nikolina Mitreska, Angela Aleksovska, Rubin Gulaboski | STUDYING THE ION TRANSFER ACROSS LIQUID INTERFACE OF THIN ORGANIC-FILM-MODIFIED ELECTRODES IN THE PRESENCE OF GLUCOSE OXIDASE                                                                              | J. Solid State Electrochem. 19 (2015) 2331-2342.                                                                              |        |
| 12.2. | Доказ за најмалку два печатени научноистражувачки трудови во меѓународни научни списанија со импакт фактор во даденото поле во последните пет години |                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                               |        |
|       | Ред. бр                                                                                                                                              | Автори                                                                                                                | Наслов                                                                                                                                                                                                     | Издавач / година                                                                                                              |        |
|       | 1.                                                                                                                                                   | <b>Vladimir Ivanovski</b> , Thomas G. Mayerhöfer                                                                      | VIBRATIONAL SPECTRA AND DISPERSION ANALYSIS OF $2\text{Ni}(\text{SeO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ TUTTON SALT SINGLE CRYSTAL DOPED WITH $\text{K}_2\text{Ni}(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ | Spectrochim. Acta A114 (2013) 553–562.                                                                                        |        |
|       | 2.                                                                                                                                                   | Martyna Madalska, Peter Lönnecke, <b>Vladimir Ivanovski</b> , Evamarie Hey-Hawkins,                                   | SYNTHESIS OF 1,1',2-TRISUBSTITUTED ARYL-BASED FERROCENYL PHOSPHINES AS PRECURSORS FOR IMMOBILIZED LIGANDS                                                                                                  | Organometallics 32 (2013) 5852–5861.                                                                                          |        |
|       | 3.                                                                                                                                                   | <b>Vladimir Ivanovski</b> , Miha Bukleski, Martyna Madalska, Evamarie Hey-Hawkins                                     | VIBRATIONAL SPECTRA OF A FERROCENYL PHOSPHINE DERIVATIVE CHEMISORBED ON 3-MINOPROPYLSILYL MODIFIED SILICA GEL                                                                                              | Vib. Spectrosc. 69 (2013) 57–64.                                                                                              |        |
|       | 4.                                                                                                                                                   | <b>Vladimir Ivanovski</b>                                                                                             | POLARIZED IR REFLECTANCE SPECTROSCOPY METHODS FOR THE ORIENTATION OF MONOCLINIC SINGLE CRYSTALS: TUTTON SALTS AS A CASE EXAMPLE                                                                            | Macedonian Journal of Chemistry and Chemical Engineering, 33 (2014) 27-38.                                                    |        |
|       | 5.                                                                                                                                                   | Miha Bukleski, <b>Vladimir Ivanovski</b> , Evamarie Hey-Hawkins                                                       | A DIRECT METHOD OF QUANTIFICATION OF MAXIMAL CHEMISORPTION OF 3-AMINOPROPYLSILYL GROUPS ON SILICA GEL USING DRIFT SPECTROSCOPY                                                                             | Spectrochim. Acta A149 (2015) 69–74                                                                                           |        |
| 12.3. | Доказ за најмалку три учества на меѓународни собири во последните четири години                                                                      |                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                               |        |
|       | Ред.бр                                                                                                                                               | Автори                                                                                                                | Наслов на трудот                                                                                                                                                                                           | Меѓународен собир/конференција                                                                                                | Година |
|       | 1.                                                                                                                                                   | <b>V. Ivanovski</b> , G. Ivanovski, M.K. Gunde,                                                                       | MODEL DIELECTRIC FUNCTIONS EXPLAINING EVANS HOLES AND PHONON INTERACTIONS IN REFLECTANCE SPECTRA OF MONOCLINIC SINGLE CRYSTALS                                                                             | 31-st European Congress on Molecular Spectroscopy, 2012, Cluj-Napoca, Romania Book of Abstracts, p. 82                        | 2012   |
|       | 2.                                                                                                                                                   | E. Hey-Hawkins, P. Neumann, A.-M. Caminade, H. Dib, M. Madalska, <b>V. Ivanovski</b> , M. Bukleski                    | Immobilised Phosphorus-functionalised Ferrocene Derivatives for Applications in Catalysis                                                                                                                  | The Timisoara's Academic Days", 13-14 June 2013, Institute of Chemistry Timisoara of the Romanian Academy, Timisoara, Romania | 2013   |
|       | 3.                                                                                                                                                   | Th.G. Maerhöfer, S. Weber, <b>V. Ivanovski</b> , J. Popp                                                              | Dispersion Analysis                                                                                                                                                                                        | XXII Congress of Chemists and Technologists of Macedonia, 2012, Ohrid, Macedonia, Book of Abstracts, p. 53                    | 2012   |
|       | 4.                                                                                                                                                   | <b>V. Ivanovski</b> , M. Madalska, E. Hey-Hawkins                                                                     | IR AND RAMAN SPECTRA OF 3-AMINOPROPYLTRIMETHOXYSILYL-MODIFIED SILICA GEL: QUALITATIVE ANALYSIS                                                                                                             | 31-st European Congress on Molecular Spectroscopy, 2012, Cluj-Napoca, Romania, Book of Abstracts, p. 292                      | 2012   |

| Прилог бр.4 |                                                                                                              | Податоци за наставниците кои изведуваат настава на студиската програма од прв, втор и трет циклус на студии и за ментори на докторски трудови |                                                        |                                 |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|---------------------------------|
| 1.          | Име и презиме                                                                                                | Игор Кузмановски                                                                                                                              |                                                        |                                 |
| 2.          | Дата на раѓање                                                                                               | 21.07.1971                                                                                                                                    |                                                        |                                 |
| 3.          | Степен на образование                                                                                        | VIII научен степен                                                                                                                            |                                                        |                                 |
| 4.          | Наслов на научниот степен                                                                                    | Доктор на хемиски науки                                                                                                                       |                                                        |                                 |
| 5.          | Каде и кога го завршил образованието односно се стекнал со научен степен                                     | Образование                                                                                                                                   | Година                                                 | Институција                     |
|             |                                                                                                              | Прв циклус                                                                                                                                    | 1996                                                   | ПМФ, УКИМ                       |
|             |                                                                                                              | Втор циклус                                                                                                                                   | 2002                                                   | ПМФ, УКИМ                       |
|             |                                                                                                              | Трет циклус                                                                                                                                   | 2005                                                   | ПМФ, УКИМ                       |
| 6.          | Подрачје, поле и област на научниот степен магистер                                                          | Подрачје                                                                                                                                      | Поле                                                   | Област                          |
|             |                                                                                                              | Природно-математичко                                                                                                                          | Хемија                                                 | Хеометрија, хеминформатика      |
| 7.          | Подрачје, поле и област на научниот степен доктор                                                            | Подрачје                                                                                                                                      | Поле                                                   | Област                          |
|             |                                                                                                              | Природно-математичко                                                                                                                          | Хемија                                                 | Хеометрија, хеминформатика      |
| 8.          | Доколку е во работен однос да се наведе институцијата каде работи и звањето во кое е избран и во која област | Институција                                                                                                                                   | Звање во кое е избран и област                         |                                 |
|             |                                                                                                              | Природно-математички факултет Скопје                                                                                                          | Вонреден професор, група предмети од аналитичка хемија |                                 |
| 9.          | Список на предмети кои наставникот ги води одделно за првиот, вториот и третиот циклус на студии             |                                                                                                                                               |                                                        |                                 |
|             | 9.1.                                                                                                         | Список на предмети кои наставникот ги води на првиот циклус на студии                                                                         |                                                        |                                 |
|             |                                                                                                              | Ред.бр                                                                                                                                        | Наслов на предметот                                    | Студиска програма / институција |
|             |                                                                                                              | 1.                                                                                                                                            | Математички методи во хемијата                         | Хемија, ПМФ                     |
|             |                                                                                                              | 2.                                                                                                                                            | Статистичка обработка на податоци во хемијата          | Хемија, ПМФ                     |
|             |                                                                                                              | 3.                                                                                                                                            | Хемија на животната средина                            | Хемија, ПМФ                     |
|             |                                                                                                              | 4.                                                                                                                                            | Хеометрија                                             | Хемија, ПМФ                     |
|             |                                                                                                              | 5.                                                                                                                                            | Хемија на животната средина                            | Биологија-хемија, ПМФ           |
|             |                                                                                                              | 6.                                                                                                                                            | Структура-активност релации кај биоактивни молекули    | Хемија, ПМФ                     |
|             | 7.                                                                                                           | Одбрани поглавја од инструментална анализа                                                                                                    | Хемија, ПМФ                                            |                                 |
|             | 9.2.                                                                                                         | Список на предмети кои наставникот ги води на вториот циклус на студии                                                                        |                                                        |                                 |
|             |                                                                                                              | Ред.бр                                                                                                                                        | Наслов на предметот                                    | Студиска програма / институција |
|             |                                                                                                              | 1.                                                                                                                                            |                                                        |                                 |
|             |                                                                                                              | 2.                                                                                                                                            |                                                        |                                 |
|             | 3.                                                                                                           |                                                                                                                                               |                                                        |                                 |
|             | 9.3.                                                                                                         | Список на предмети кои наставникот ги води на третиот циклус на студии                                                                        |                                                        |                                 |
|             |                                                                                                              | Ред.бр                                                                                                                                        | Наслов на предметот                                    | Студиска програма / институција |
| 1.          |                                                                                                              | Хеометрија – напредни методи                                                                                                                  | Хемија, ПМФ                                            |                                 |
| 2.          |                                                                                                              | Хеминформатика                                                                                                                                | Хемија, ПМФ                                            |                                 |
| 10.         | Селектирани резултати во последните пет години                                                               |                                                                                                                                               |                                                        |                                 |

|       |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                               |                                                                          |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| 10.1. | Релевантни печатени научни трудови (до пет)                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                               |                                                                          |
|       | Ред.бр                                                                                                                                                             | Автори                                                                                                                                                                            | Наслов                                                                                                                                                        | Издавач / година                                                         |
|       | 1.                                                                                                                                                                 | Antoine Le Roux, Igor Kuzmanovski, Damien Habrant, Stephane Meunier, Pierre Bischoff, Brice Nadal, Sophie A.-L. Thetiot-Laurent, Thierry Le Gall, Alain Wagner, and Marjana Novic | Design and synthesis of new antioxidants predicted by the model developed on a set of pulvinic acid derivatives                                               | Journal of Chemical Information and Modeling, 51 (12), 3050–3059 (2011). |
|       | 2.                                                                                                                                                                 | Igor Kuzmanovski, Sandra Dimitrovska-Lazova and Slobotka Aleksovska                                                                                                               | Examination of the influence of different variables on prediction of unit cell parameters in perovskites using counter-propagation artificial neural networks | Journal of Chemometrics, 26, 1–6 (2012).                                 |
|       | 3.                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                               |                                                                          |
|       | 4.                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                               |                                                                          |
|       | 5.                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                               |                                                                          |
|       | 10.2. Учество во научно-истражувачки национални и меѓународни проекти (до пет)                                                                                     |                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                               |                                                                          |
|       | Ред.бр                                                                                                                                                             | Автори                                                                                                                                                                            | Наслов                                                                                                                                                        | Издавач / година                                                         |
|       | 1.                                                                                                                                                                 | I. Kuzmanovski et. al.                                                                                                                                                            | Computer design, synthesis and biological evaluation of new heterocyclic compounds – potential tumorigenesis inhibitors                                       | Ministry of Science and Technological Development of Serbia (2011-2013)  |
| 2.    |                                                                                                                                                                    | Прилог кон конзервација и реставрација на објекти од културно наследство: Карактеризација на пигменти во средновековни илуминирани ракописи, икони и други артефакти              | Министерство за образование и наука на Република Македонија (1.10.2010-31.08.2012)                                                                            |                                                                          |
| 3.    |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                               |                                                                          |
| 10.3. | Печатени книги во последните пет години (до пет)                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                               |                                                                          |
|       | Ред. број                                                                                                                                                          | Автори                                                                                                                                                                            | Наслов                                                                                                                                                        | Издавач / година                                                         |
|       | 1.                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                               |                                                                          |
|       | 2.                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                               |                                                                          |
| 10.4. | Печатени стручни трудови во последните пет години (до пет)                                                                                                         |                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                               |                                                                          |
|       | Ред. број                                                                                                                                                          | Автори                                                                                                                                                                            | Наслов                                                                                                                                                        | Издавач / година                                                         |
|       | 1.                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                               |                                                                          |
| 11.   | Менторства на додипломски, магистерски и докторски студии                                                                                                          |                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                               |                                                                          |
| 11.1. | Дипломски работи                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                   | 0                                                                                                                                                             |                                                                          |
| 11.2. | Магистерски работи                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                   | 1 (одбранета)                                                                                                                                                 |                                                                          |
| 11.3. | Докторски дисертации                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                   | 0                                                                                                                                                             |                                                                          |
| 12.   | За ментори на докторски трудови селектирани резултати во последните четири/ пет години                                                                             |                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                               |                                                                          |
| 12.1. | Доказ за печатени научноистражувачки трудови во меѓународни научни списанија или меѓународни научни публикации во даденото поле (до шест) во последните пет години |                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                               |                                                                          |
|       | Ред.бр                                                                                                                                                             | Автори                                                                                                                                                                            | Наслов                                                                                                                                                        | Издавач / година                                                         |
|       | 1.                                                                                                                                                                 | Antoine Le Roux, Igor Kuzmanovski, Damien Habrant, Stephane Meunier, Pierre Bischoff, Brice Nadal, Sophie A.-L. Thetiot-Laurent, Thierry Le Gall, Alain Wagner, and Marjana Novic | Design and synthesis of new antioxidants predicted by the model developed on a set of pulvinic acid derivatives                                               | Journal of Chemical Information and Modeling, 51 (12), 3050–3059 (2011). |
|       | 2.                                                                                                                                                                 | Igor Kuzmanovski, Sandra Dimitrovska-Lazova and Slobotka Aleksovska                                                                                                               | Examination of the influence of different variables on prediction of unit cell parameters in perovskites using counter-propagation artificial neural networks | Journal of Chemometrics, 26, 1–6 (2012).                                 |
|       | 3.                                                                                                                                                                 | Slavica Erić, Marko Kalinić, Aleksandar                                                                                                                                           | Prediction of Aqueous Solubility of Drug-like Molecules Using a Novel Algorithm for                                                                           | International Journal of Pharmaceutics, 437,                             |

|       |                                                                                                                                                      |                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                           |                                                                                                |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       |                                                                                                                                                      | Popović, Mire Zloh, Igor Kuzmanovski                                                                                                 | Automatic Adjustment of Relative Importance of Descriptors Implemented in Counter-propagation Artificial Neural Networks                                                                                     | 232– 241 (2012).                                                                                                                                                          |                                                                                                |
|       | 4.                                                                                                                                                   | Natalija Tomovska, Igor Kuzmanovski, Kiro Stojanoski                                                                                 | OPTIMIZATION OF SUPERVISED SELF-ORGANIZING MAPS WITH GENETIC ALGORITHMS FOR CLASSIFICATION ELECTROPHORETIC PROFILES                                                                                          | Macedonian Journal of Chemistry and Chemical Engineering, 33 (1) 65–71 (2014).                                                                                            |                                                                                                |
|       | 5.                                                                                                                                                   |                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                           |                                                                                                |
|       | 6.                                                                                                                                                   |                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                           |                                                                                                |
| 12.2. | Доказ за најмалку два печатени научноистражувачки трудови во меѓународни научни списанија со импакт фактор во даденото поле во последните пет години |                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                           |                                                                                                |
|       | Ред.бр                                                                                                                                               | Автори                                                                                                                               | Наслов                                                                                                                                                                                                       | Издавач / година                                                                                                                                                          |                                                                                                |
|       | 1.                                                                                                                                                   | A. Le Roux, I. Kuzmanovski, D. Habrant, S. Meunier, P. Bischoff, B. Nadal, S. A.-L. Thetiot-Laurent, T. Le Gall, A. Wagner, M. Novic | Design and synthesis of new antioxidants predicted by the model developed on a set of pulvinic acid derivatives                                                                                              | Journal of Chemical Information and Modeling, 51 (12), 3050–3059 (2011).                                                                                                  |                                                                                                |
|       | 2.                                                                                                                                                   | I. Kuzmanovski, S. Dimitrovska-Lazova and S. Aleksovska                                                                              | Examination of the influence of different variables on prediction of unit cell parameters in perovskites using counter-propagation artificial neural networks                                                | Journal of Chemometrics, 26, 1–6 (2012).                                                                                                                                  |                                                                                                |
|       | 3.                                                                                                                                                   | Slavica Erić, Marko Kalinić, Aleksandar Popović, Mire Zloh, Igor Kuzmanovski                                                         | Prediction of Aqueous Solubility of Drug-like Molecules Using a Novel Algorithm for Automatic Adjustment of Relative Importance of Descriptors Implemented in Counter-propagation Artificial Neural Networks | International Journal of Pharmaceutics, 437, 232– 241 (2012).                                                                                                             |                                                                                                |
|       | 4.                                                                                                                                                   | Natalija Tomovska, Igor Kuzmanovski, Kiro Stojanoski                                                                                 | OPTIMIZATION OF SUPERVISED SELF-ORGANIZING MAPS WITH GENETIC ALGORITHMS FOR CLASSIFICATION ELECTROPHORETIC PROFILES                                                                                          | Macedonian Journal of Chemistry and Chemical Engineering, 33 (1) 65–71 (2014).                                                                                            |                                                                                                |
|       | 5.                                                                                                                                                   |                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                           |                                                                                                |
| 12.3. | Доказ за најмалку три учества на меѓународни собири во последните четири години                                                                      |                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                           |                                                                                                |
|       | Ред.бр                                                                                                                                               | Автори                                                                                                                               | Наслов на трудот                                                                                                                                                                                             | Меѓународен собир/ конфер.                                                                                                                                                | Година                                                                                         |
|       | 1.                                                                                                                                                   | Ksenija Mickova Dimitrova, Igor Kuzmanovski                                                                                          | Fingerprint based prediction of genotoxicity of thiophenes                                                                                                                                                   | V Congress of Pharmacy of Macedonia, Macedonian. Pharmaceutical Bulletin 57 2011                                                                                          | Ohrid, Macedonia, 2011                                                                         |
|       | 2.                                                                                                                                                   | A. Le Roux, I. Kuzmanovski, D. Habrant, S. Meunier, P. Bischoff, B. Nadal, S. A.-L. Thetiot-Laurent, T. Le Gall, A. Wagner, M. Novic | Modeling, prediction of the antioxidant activity of series of substances and synthesis of new potential antioxidants                                                                                         | 6th International Symposium on Computational Methods and Pharmacology Integrated Internet Resources, page 86, Maribor, Slovenia                                           | September, 2011.                                                                               |
|       | 3.                                                                                                                                                   | Kristina Andonovska, Slavica Eric, Igor Kuzmanovski                                                                                  | Prediction of Thyroid Hormone Receptor $\beta$ 1 Activity of Series of Substances Using Counter-Propagation Artificial Neural Networks                                                                       | 19 <sup>th</sup> EuroQSAR, page 77, Vienna, Austria                                                                                                                       | August, 2012                                                                                   |
|       | 4.                                                                                                                                                   | Marjana Novič, Rok Martinčič, Alain Wagner, Igor Kuzmanovski.                                                                        | PREDICTION MODELS FOR DESIGNING NEW POTENT ANTIOXIDANTS.                                                                                                                                                     | V:Seventh Indo-US Workshop on Mathematical Chemistry (with applications to chemoinformatics, bioinformatics, toxicoinformatics, molecular design and new drug discovery), | December 4-6, 2012, Thanjavur, Tamil Nadu, India. Abstracts. Thanjavur: [s. n.], 2012, str. 4. |

|              |                                                                                                              |                                                                                                                                               |                                                                                   |                               |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| Прилог бр. 4 |                                                                                                              | Податоци за наставниците кои изведуваат настава на студиската програма од прв, втор и трет циклус на студии и за ментори на докторски трудови |                                                                                   |                               |
| 1.           | Име и презиме                                                                                                | Горан Стојковиќ                                                                                                                               |                                                                                   |                               |
| 2.           | Дата на раѓање                                                                                               | 26.06.1964                                                                                                                                    |                                                                                   |                               |
| 3.           | Степен на образование                                                                                        | VIII (Доктор на науки)                                                                                                                        |                                                                                   |                               |
| 4.           | Наслов на научниот степен                                                                                    | доктор на хемиски науки                                                                                                                       |                                                                                   |                               |
| 5.           | Каде и кога го завршил образованието односно се стекнал со научен степен                                     | Образование                                                                                                                                   | Година                                                                            | Институција                   |
|              |                                                                                                              | Дипл. инж. по хемија                                                                                                                          | 1989                                                                              | Природно-математички факултет |
|              |                                                                                                              | Магистер на хемиски науки                                                                                                                     | 1996                                                                              | Природно-математички факултет |
|              |                                                                                                              | Доктор на хемиски науки                                                                                                                       | 2006                                                                              | Природно-математички факултет |
| 6.           | Подрачје, поле и област на научниот степен магистер                                                          | Подрачје                                                                                                                                      | Поле                                                                              | Област                        |
|              |                                                                                                              | Природно-математичко                                                                                                                          | хемија                                                                            | аналитичка хемија             |
| 7.           | Подрачје, поле и област на научниот степен доктор                                                            | Подрачје                                                                                                                                      | Поле                                                                              | Област                        |
|              |                                                                                                              | Природно-математичко                                                                                                                          | хемија                                                                            | аналитичка хемија             |
| 8.           | Доколку е во работен однос да се наведе институцијата каде работи и звањето во кое е избран и во која област | Институција                                                                                                                                   | Звање во кое е избран и област                                                    |                               |
|              |                                                                                                              | Природно-математички факултет                                                                                                                 | Вонреден професор по група предмети од областа на општа и неорганска хемија       |                               |
| 9.           | Список на предмети кои наставникот ги води одделно за првиот, вториот и третиот циклус на студии             |                                                                                                                                               |                                                                                   |                               |
| 9.1          | Список на предмети кои наставникот ги води на првиот циклус на студии                                        |                                                                                                                                               |                                                                                   |                               |
|              | Ред.бр                                                                                                       | Наслов на предметот                                                                                                                           | Студиска програма/институција                                                     |                               |
|              | 1                                                                                                            | Општа хемија (3+3)                                                                                                                            | Двопредметни студии биологија-хемија                                              |                               |
|              | 2                                                                                                            | Неорганска хемија (3+3)                                                                                                                       | Двопредметни студии биологија-хемија                                              |                               |
|              | 3                                                                                                            | Управување со квалитет во хемиска лабораторија (2+2)                                                                                          | изборен предмет – студии по хемија / Природно-математички факултет                |                               |
|              | 4                                                                                                            | Хемија во практиката (3+2)                                                                                                                    | двопредметни студии по биологија-хемија; изборен предмет – студии по хемија / ПМФ |                               |
|              | 5                                                                                                            | Легислатива за хемија на животната средина и храна (2+1)                                                                                      | изборен предмет – студии по хемија / Природно-математички факултет                |                               |
|              | 6                                                                                                            | Хемија (2+1)                                                                                                                                  | изборен предмет - Шумарски факултет                                               |                               |
| 9.2          | Список на предмети кои наставникот ги води на вториот циклус на студии                                       |                                                                                                                                               |                                                                                   |                               |
|              | Ред.бр                                                                                                       | Наслов на предметот                                                                                                                           | Студиска програма/институција                                                     |                               |
|              | 1.                                                                                                           | Примена на ултравиолетова и видлива спектроскопија                                                                                            | Хемија/ Природно-математички факултет                                             |                               |
|              | 2.                                                                                                           | Добра лабораториска пракса                                                                                                                    | Хемија/ Природно-математички факултет                                             |                               |
| 9.3          | Список на предмети кои наставникот ги води на третиот циклус на студии                                       |                                                                                                                                               |                                                                                   |                               |
|              | Ред.бр                                                                                                       | Наслов на предметот                                                                                                                           | Студиска програма/институција                                                     |                               |
|              | 1.                                                                                                           | Примена на ултравиолетова и видлива спектроскопија                                                                                            | Изборен предмет<br>Хемија/ Природно-математички факултет                          |                               |
|              | 2.                                                                                                           |                                                                                                                                               |                                                                                   |                               |
|              |                                                                                                              |                                                                                                                                               |                                                                                   |                               |

10.

|                                                |                                                                          |                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                  |                                                                                |
|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| Селектирани резултати во последните пет години |                                                                          |                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                  |                                                                                |
| 10.1                                           | Релевантни печатени научни трудови (до пет)                              |                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                  |                                                                                |
|                                                | Ред.бр                                                                   | Автори                                                                                                                                                          | Наслов                                                                                                                                                           | Издавач/година                                                                 |
|                                                | 1.                                                                       | Goran Stojković, Elizabeta Dimitrieska-Stojković, Emil Popovski                                                                                                 | Determination of protonation constants and structural correlations for some tertiary formamides and acetamides in sulfuric acid with UV spectroscopy             | Macedonian Journal of Chemistry and Chemical Engineering 34(2) 255–265 (2015). |
|                                                | 2.                                                                       | Metodija Najdoski, Slobodan Oklevski, Goran Stojković                                                                                                           | A Simple Chemical Method for Visualization of Sebaceous Fingerprints on Unfired Cartridge Cases by Prussian Blue Deposition                                      | Russian Journal of Applied Chemistry, 2015, Vol. 88, No. 11, pp. 1896–1901.    |
|                                                | 3.                                                                       | Elizabeta Dimitrieska-Stojković, Biljana Stojanovska-Dimzoska, Gordana Ilievska, Risto Uzunov, Goran Stojković, Zehra Hajrulai-Musliu, Dean Jankuloski          | Assessment of aflatoxin contamination in raw milk and feed in Macedonia during 2013                                                                              | Food Control 59 201-206 (2016)                                                 |
|                                                | 4.                                                                       | Goran Stojković, Elizabeta Dimitrieska-Stojković, Marija Soklevska, Romel Veleв                                                                                 | Optimization, validation and application of UV-Vis spectrophotometric-colorimetric methods for determination of trimethoprim in different medicinal products     | Mac Vet Rev 2016; 39 (1):65-76                                                 |
|                                                | 5.                                                                       | Elizabeta Dimitrieska-Stojkovic, Gordana Arsova, Zehra-Hajrulai-Musliu, Biljana Stojanovska-Dimzoska, Risto Uzunov, Aleksandra Todorovic, Goran Stojkovic.      | In-house validation and quality control of commercial ELISA assays for screening of nitrofurantol metabolites in food from animal origin                         | Mac. Vet. Rev. 35(1) 13-21 (2012).                                             |
| 10.2                                           | Учество во научно-истражувачки национални и меѓународни проекти (до пет) |                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                  |                                                                                |
|                                                | Ред.бр                                                                   | Автори                                                                                                                                                          | Наслов                                                                                                                                                           | Издавач/година                                                                 |
|                                                | 1.                                                                       | В.Алексиќ, Л. Јовевска, Ф. Анастасова, Г. Стојковиќ                                                                                                             | Испитувања во областа на препаративна и структурна хемија 1990-1993                                                                                              | Природно-математички факултет, 1993                                            |
|                                                | 2.                                                                       | Ј. Димески, Б. Илиев, и др., Б. Јорданоски, Г. Стојковиќ                                                                                                        | Користење на дрвото од питом костен во производството на плочи од иверки со класични и еколошки подобни карбамидформалдехидни лепила 1999-2001                   | Шумарски факултет, 2001                                                        |
|                                                | 3.                                                                       | Ф. Анастасова, П. Наумов, И. Јураниќ, З. Јураниќ, Г. Стојковиќ                                                                                                  | Синтеза на некои хетероциклични соединенија со антикарциногена активност, испитување на нивната структура и корелација помеѓу структурата и активноста 2002-2005 | Природно-математички факултет, 2005                                            |
|                                                | 4.                                                                       | член                                                                                                                                                            | Reforms and upgrade of chemistry curricula                                                                                                                       | TEMPUS (2007-2009)                                                             |
|                                                | 5.                                                                       | Носител од македонска страна: акад. Глигор Јовановски, проф. д-р Емил Поповски, Институт за хемија, ПМФ, Носител од бугарска страна: доц. Божана Михова (ИОХЦФ) | Синтеза, карактеризација и антимицробна евалуација на некои нови хинолони                                                                                        | проект МАНУ-БАН 2014-2016                                                      |
| 10.3                                           | Печатени книги во последните пет години (до пет)                         |                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                  |                                                                                |
|                                                | Ред. број                                                                | Автори                                                                                                                                                          | Наслов                                                                                                                                                           | Издавач/година                                                                 |
|                                                | 1.                                                                       |                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                  |                                                                                |
|                                                | 2.                                                                       |                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                  |                                                                                |

|      |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                             |                                                                                                                                       |                                                                                                                                                      |                                                                                |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| 10.4 | Печатени стручни трудови во последните пет години (до пет)                                                                                                         |                                                                                                                                                             |                                                                                                                                       |                                                                                                                                                      |                                                                                |
|      | Ред. број                                                                                                                                                          | Автори                                                                                                                                                      | Наслов                                                                                                                                | Издавач/година                                                                                                                                       |                                                                                |
|      | 1.                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                             |                                                                                                                                       |                                                                                                                                                      |                                                                                |
|      | 2.                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                             |                                                                                                                                       |                                                                                                                                                      |                                                                                |
| 11.  | Менторства на додипломски, магистерски и докторски студии                                                                                                          |                                                                                                                                                             |                                                                                                                                       |                                                                                                                                                      |                                                                                |
| 11.1 | Дипломски работи                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                             | 41                                                                                                                                    |                                                                                                                                                      |                                                                                |
| 11.2 | Магистерски работи                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                             | 5 одбранети и 3 во изработка                                                                                                          |                                                                                                                                                      |                                                                                |
| 11.3 | Докторски дисертации                                                                                                                                               |                                                                                                                                                             | -                                                                                                                                     |                                                                                                                                                      |                                                                                |
| 12.  | За ментори на докторски трудови селектирани резултати во последните четири/пет години                                                                              |                                                                                                                                                             |                                                                                                                                       |                                                                                                                                                      |                                                                                |
| 12.1 | Доказ за печатени научноистражувачки трудови во меѓународни научни списанија или меѓународни научни публикации во даденото поле (до шест) во последните пет години |                                                                                                                                                             |                                                                                                                                       |                                                                                                                                                      |                                                                                |
|      | Ред. број                                                                                                                                                          | Автори                                                                                                                                                      | Наслов                                                                                                                                | Издавач/година                                                                                                                                       |                                                                                |
|      | 1.                                                                                                                                                                 | Metodija Najdoski, Slobodan Oklevski, Goran Stojković                                                                                                       | A Simple Chemical Method for Visualization of Sebaceous Fingerprints on Unfired Cartridge Cases by Prussian Blue Deposition           | Russian Journal of Applied Chemistry, 2015, Vol. 88, No. 11, pp. 1896–1901.                                                                          |                                                                                |
|      | 2.                                                                                                                                                                 | Marina Naumoska, Elizabeta Dimitrieska-Stojković, Goran Stojković                                                                                           | Comparison of Spectrophotometric and Complexometric-Spectrophotometric assay for determination of Oxytetracycline in veterinary drugs | Days of Veterinary Medicine 3rd International Scientific Meeting, Ohrid, Books of proceedings, 165-169 (2012).                                       |                                                                                |
|      | 3.                                                                                                                                                                 | Mihajlović Jelena, Dimitrieska - Stojković Elizabeta, Velez Romel, Stojković Goran                                                                          | Quality control of potentiated sulfonamide comercial veterinary formulations by UV-spectrometry                                       | Days of Veterinary Medicine 3rd International Scientific Meeting, Ohrid, Books of proceedings, p. 159-163 (2012)                                     |                                                                                |
|      | 4.                                                                                                                                                                 | Dimitrieska-Stojković Elizabeta, Stojanovska-Dimzoska Biljana, Hajrulai-Musliu Zehra, Stojković Goran, Prodanov Risto                                       | Occurance of residues of tetracyclines in raw ewe’s milk                                                                              | Days of Veterinary Medicine 3rd International Scientific Meeting, Ohrid, Books of proceedings, p. 149-153 (2012)                                     |                                                                                |
|      | 5.                                                                                                                                                                 | Trajkovska Violeta, Dimitrieska-Stojković Elizabeta, Stojković Goran                                                                                        | Application of zero-and first-order derivative spectroscopy in the quality control of veterinary drugs                                | Days of Veterinary Medicine 3rd International Scientific Meeting, Ohrid, Books of proceedings, 170-175 (2012)                                        |                                                                                |
|      | 6.                                                                                                                                                                 | Elizabeta Dimitrieska-Stojković, Zehra Hajrulai-Musliu, Biljana Stojanovska-Dimzoska, Gordana Ilievska, Risto Uzunov, Aleksandra Angeleska, Goran Stojković | Seasonal Variations of Aflatoxin M1 Content in Raw Milk from Macedonia and Estimation of Consumers Exposure                           | Mak. Vet. Rev. 2014: Vol 37 (Suppl. 1) p. 72-73, Proceedings of the 5 <sup>th</sup> Days of veterinary medicine, September 5-7, Ohrid, Macedonia     |                                                                                |
|      | 12.2                                                                                                                                                               | Доказ за најмалку два печатени научноистражувачки трудови во меѓународни научни списанија со импакт фактор во даденото поле во последните пет години        |                                                                                                                                       |                                                                                                                                                      |                                                                                |
|      |                                                                                                                                                                    | Ред. број                                                                                                                                                   | Автори                                                                                                                                | Наслов                                                                                                                                               | Издавач/година                                                                 |
|      |                                                                                                                                                                    | 1.                                                                                                                                                          | G. Stojković, E. Dimitrieska-Stojković, E. Popovski                                                                                   | Determination of protonation constants and structural correlations for some tertiary formamides and acetamides in sulfuric acid with UV spectroscopy | Macedonian Journal of Chemistry and Chemical Engineering 34(2) 255–265 (2015). |
|      |                                                                                                                                                                    | 2.                                                                                                                                                          | E. Dimitrieska-Stojković, B. Stojanovska-Dimzoska, G. Ilievska, R. Uzunov, G. Stojković, Z. Hajrulai-Musliu, D. Jankuloski            | Assessment of aflatoxin contamination in raw milk and feed in Macedonia during 2013                                                                  | Food Control 59 201-206 (2016)                                                 |
|      | 12.3                                                                                                                                                               | Доказ за најмалку три учества на меѓународни собири во последните четири години                                                                             |                                                                                                                                       |                                                                                                                                                      |                                                                                |
|      |                                                                                                                                                                    | Ред.                                                                                                                                                        | Автори                                                                                                                                | Наслов на трудот                                                                                                                                     | Меѓународен собир/                                                             |

|  |  | број |                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                         | конференција                                                                                                                                                           |
|--|--|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | 1.   | Soklevska Marija, Dimitrieska-Stojković Elizabeta, Stojković Goran                                                                         | Spectrophotometric determination of trimethoprim with bromcresol green in different commercial formulations                                                             | 4 <sup>th</sup> International Scientific Meeting – Days of veterinary medicine, Proceedings, p. 98-99, Proceedings 06-08 September 2013, Struga, Republic of Macedonia |
|  |  | 2.   | Goran Stojković, Zorica Stojceska, Elizabeta Dimitrieska-Stojkovic                                                                         | Application of first derivative spectroscopy in matrix removal for screening analysis of doxycycline in honey                                                           | XXIII Congress of Chemists and Technologists of Macedonia, AC 012, Book of abstracts p32, 8-11 October 2014, Ohrid, Republic of Macedonia                              |
|  |  | 3.   | Elizabeta Dimitrieska-Stojkovic, Aleksandra Angjeleska, Goran Stojković, Risto Uzunov, Biljana Stojanovska-Dimzoska, Zehra Hajrulai-Musliu | Application of Ultra-high performance liquid chromatography/Tandem quadrupole mass spectrometry for multiclass monitoring of pesticides in honey samples from Macedonia | Third International Conference on Radiation and Dosimetry in Various Fields of Research (RAD 2015), Book of Abstracts, p 596, June 8-12 2015, Budva, Montenegro        |

| Прилог бр.4 |                                                                                                              | Податоци за наставниците кои изведуваат настава на студиската програма од прв, втор и трет циклус на студии и за ментори на докторски трудови |                                                                                    |                                                                        |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 1.          | Име и презиме                                                                                                | Билјана Пејова                                                                                                                                |                                                                                    |                                                                        |
| 2.          | Дата на раѓање                                                                                               | 21.06.1973                                                                                                                                    |                                                                                    |                                                                        |
| 3.          | Степен на образование                                                                                        | VIII (Доктор на науки)                                                                                                                        |                                                                                    |                                                                        |
| 4.          | Наслов на научниот степен                                                                                    | Доктор на хемиски науки                                                                                                                       |                                                                                    |                                                                        |
| 5.          | Каде и кога го завршил образованието односно се стекнал со научен степен                                     | Образование                                                                                                                                   | Година                                                                             | Институција                                                            |
|             |                                                                                                              | Дипл. инж. по хемија                                                                                                                          | 1998                                                                               | ИХ, ПМФ, УКИМ                                                          |
|             |                                                                                                              | Магистер на хемиски науки                                                                                                                     | 2002                                                                               | ИХ, ПМФ, УКИМ                                                          |
|             |                                                                                                              | Доктор на хемиски науки                                                                                                                       | 2006                                                                               | ИХ, ПМФ, УКИМ                                                          |
| 6.          | Подрачје, поле и област на научниот степен магистер                                                          | Подрачје                                                                                                                                      | Поле                                                                               | Област                                                                 |
|             |                                                                                                              | Природно-математички науки                                                                                                                    | Хемија                                                                             | неорганска хемија, хемија на материјали                                |
| 7.          | Подрачје, поле и област на научниот степен доктор                                                            | Подрачје                                                                                                                                      | Поле                                                                               | Област                                                                 |
|             |                                                                                                              | Природно-математички науки                                                                                                                    | Хемија                                                                             | неорганска хемија, хемија на материјали                                |
| 8.          | Доколку е во работен однос да се наведе институцијата каде работи и звањето во кое е избран и во која област | Институција                                                                                                                                   |                                                                                    | Звање во кое е избран и област                                         |
|             |                                                                                                              | Природно-математички факултет, Универзитет „Св. Кирил и Методиј“                                                                              |                                                                                    | Вонреден професор од областа на општа и неорганска хемија              |
| 9.          | Список на предмети кои наставникот ги води одделно за првиот, вториот и третиот циклус на студии             |                                                                                                                                               |                                                                                    |                                                                        |
|             | 9.1.                                                                                                         | Список на предмети кои наставникот ги води на првиот циклус на студии                                                                         |                                                                                    |                                                                        |
|             |                                                                                                              | Ред.бр                                                                                                                                        | Наслов на предметот                                                                | Студиска програма / институција                                        |
|             |                                                                                                              | 1.                                                                                                                                            | Теоретска неорганска хемија                                                        | хемија (насока: применета насока) / ИХ, ПМФ, УКИМ                      |
|             |                                                                                                              | 2.                                                                                                                                            | Нанохемија и нанотехнологија                                                       | хемија (насоки: применета хемија и аналитичка биохемија)/ИХ, ПМФ, УКИМ |
|             |                                                                                                              | 3.                                                                                                                                            | Одбрани поглавја од неорганска хемија                                              | хемија (насоки: наставна хемија) / ИХ, ПМФ, УКИМ                       |
|             | 4.                                                                                                           | Неорганска биохемија                                                                                                                          | хемија / ИХ, ПМФ, УКИМ                                                             |                                                                        |
|             | 9.2.                                                                                                         | Список на предмети кои наставникот ги води на вториот циклус на студии                                                                        |                                                                                    |                                                                        |
|             |                                                                                                              | Ред.бр                                                                                                                                        | Наслов на предметот                                                                | Студиска програма / институција                                        |
|             |                                                                                                              | 1.                                                                                                                                            | Суперрешетки и суперструктури                                                      | хемија / ИХ, ПМФ, УКИМ                                                 |
|             |                                                                                                              | 2.                                                                                                                                            | Наука за површините                                                                | хемија / ИХ, ПМФ, УКИМ                                                 |
|             | 3.                                                                                                           | Неорганска биохемија                                                                                                                          | хемија / ИХ, ПМФ, УКИМ                                                             |                                                                        |
|             | 9.3.                                                                                                         | Список на предмети кои наставникот ги води на третиот циклус на студии                                                                        |                                                                                    |                                                                        |
|             |                                                                                                              | Ред.бр                                                                                                                                        | Наслов на предметот                                                                | Студиска програма / институција                                        |
|             |                                                                                                              | 1.                                                                                                                                            | Наноматеријали                                                                     | хемија / ИХ, ПМФ, УКИМ                                                 |
| 2.          |                                                                                                              | Суперрешетки и суперструктури                                                                                                                 | хемија / ИХ, ПМФ, УКИМ                                                             |                                                                        |
| 10.         | Селектирани резултати во последните пет години                                                               |                                                                                                                                               |                                                                                    |                                                                        |
| 10.1.       | Релевантни печатени научни трудови (до пет)                                                                  |                                                                                                                                               |                                                                                    |                                                                        |
|             | Ред.Бр                                                                                                       | Автори                                                                                                                                        | Наслов                                                                             | Издавач / година                                                       |
|             | 1.                                                                                                           | B. Pejova, B. Abay                                                                                                                            | Nanostructured CdSe films in low size-quantization regime: tem-perature dependence | Journal of Physical Chemistry C 115 (2011)                             |

|       |                                                                                        |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                      |                                                                            |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
|       |                                                                                        |                                                                                                                                                                    | of the band gap energy and sub-band gap absorption tails                                                                                                                                             | 23241-23255                                                                |
|       | 2.                                                                                     | <b>B. Pejova</b> , D. Nesheva, Z. Aneva, A. Petrova                                                                                                                | Photoconductivity and relaxation dynamics in sonochemically synthesized assemblies of AgBiS <sub>2</sub> quantum dots                                                                                | Journal of Physical Chemistry C 115 (2011) 37-46                           |
|       | 3.                                                                                     | J. Bloch, O. Levy, <b>B. Pejova</b> , J. Jacob, S. Curtarolo, B. Hjörvarsson                                                                                       | Prediction and hydrogen acceleration of ordering in iron-vanadium alloys                                                                                                                             | Physical Review Letters 108 (2012) 215503 (5 pages)                        |
|       | 4.                                                                                     | <b>B. Pejova</b> , I. Bineva                                                                                                                                       | Sonochemically synthesized 3D assemblies of close-packed In <sub>2</sub> S <sub>3</sub> quantum dots: structure, size dependent optical and electrical properties                                    | Journal of Physical Chemistry C 117 (2013) 7303-7314                       |
|       | 5.                                                                                     | <b>B. Pejova</b>                                                                                                                                                   | Optical phonons in nanostructured thin films composed by zincblende zinc selenide quantum dots in strong size-quantization regime: Competition between phonon confinement and strain-related effects | Journal of Solid State Chemistry 213 (2014) 22-31                          |
| 10.2. | Учество во научно-истражувачки национални и меѓународни проекти (до пет)               |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                      |                                                                            |
|       | Ред.бр                                                                                 | Автори                                                                                                                                                             | Наслов                                                                                                                                                                                               | Издавач / година                                                           |
|       | 1.                                                                                     | Б. Пејова (раководител)                                                                                                                                            | Three - dimensional assemblies of semiconducting quantum dots: structure, optical, electrical and photoelectrical properties                                                                         | билатерален бугарско-македонски проект, 2009-2010                          |
|       | 2.                                                                                     | Б. Пејова (раководител)                                                                                                                                            | Synthesis and properties of semiconductor nanomaterials for high-tech applications                                                                                                                   | национален проект, МОН, 2010-2012                                          |
|       | 3.                                                                                     | И. Бинева (раководител), Б. Пејова (учесник)                                                                                                                       | Characterization of new chalcogenide materials with scanning probe microscopy                                                                                                                        | бугарски национален проект, 2012                                           |
|       | 4.                                                                                     | И. Грозданов (раководител)<br>Б. Пејова (учесник)                                                                                                                  | Хемиска и сонохемиска депозиција на полупроводливи нанокристали                                                                                                                                      | национален проект, МОН, 2006-2009                                          |
|       | 5.                                                                                     | А. Танушевски (раководител)<br>Б. Пејова (учесник)                                                                                                                 | Електрични, оптички и фотоелектрични својства на нанокристални полупроводнички филмови                                                                                                               | национален проект, МОН, 2006-2009                                          |
| 10.3. | Печатени книги во последните пет години (до пет)                                       |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                      |                                                                            |
|       | Ред.бр                                                                                 | Автори                                                                                                                                                             | Наслов                                                                                                                                                                                               | Издавач / година                                                           |
|       | 1.                                                                                     |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                      |                                                                            |
|       | 2.                                                                                     |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                      |                                                                            |
|       | 3.                                                                                     |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                      |                                                                            |
| 10.4. | Печатени стручни трудови во последните пет години (до пет)                             |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                      |                                                                            |
|       | Ред.бр                                                                                 | Автори                                                                                                                                                             | Наслов                                                                                                                                                                                               | Издавач / година                                                           |
|       | 1.                                                                                     | Билјана Пејова                                                                                                                                                     | Фасцинантниот дводимензионален материјал – графен                                                                                                                                                    | Macedonian Journal of Chemistry and Chemical Engineering 29 (2011) 230-236 |
| 11.   | Менторства на додипломски, магистерски и докторски студии                              |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                      |                                                                            |
|       | 11.1.                                                                                  | Дипломски работи                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                      | 5                                                                          |
|       | 11.2.                                                                                  | Магистерски работи                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                      | 2 во фаза на изработка                                                     |
|       | 11.3.                                                                                  | Докторски дисертации                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                      | /                                                                          |
| 12.   | За ментори на докторски трудови селектирани резултати во последните четири/ пет години |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                      |                                                                            |
|       | 12.1.                                                                                  | Доказ за печатени научноистражувачки трудови во меѓународни научни списанија или меѓународни научни публикации во даденото поле (до шест) во последните пет години |                                                                                                                                                                                                      |                                                                            |
|       | Ред.бр                                                                                 | Автори                                                                                                                                                             | Наслов                                                                                                                                                                                               | Издавач / година                                                           |
|       | 1.                                                                                     | <b>B. Pejova</b>                                                                                                                                                   | Phonon confinement and related effects in three-dimensional assemblies of cubic cadmium selenide quantum dots synthesized by conventional and sonochemical routes                                    | Journal of Physical Chemistry C 117 (2013) 19689-19700.                    |
|       | 2.                                                                                     | <b>B. Pejova</b>                                                                                                                                                   | Three-dimensional assemblies built up by quantum dots in size-quantization regime: Band gap shifts due to size-distribution of cadmium selenide                                                      | Journal of Solid State Chemistry 207 (2013) 147-151.                       |

|       |                                                                                                                                                      |                                                                                      |                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       |                                                                                                                                                      |                                                                                      | nanoparticles                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                |
|       | 3.                                                                                                                                                   | <b>B. Pejova</b>                                                                     | Optical absorption of semiconductor quantum dot solids,                                                                                                                                              | Semiconductor Science and Technology 29 (2014) 045007                                                                                          |
|       | 4.                                                                                                                                                   | <b>B. Pejova</b> , I. Bineva                                                         | Charge carrier transport through 3D assemblies of zincblende CdSe and ZnSe quantum dots in weak-quantization regime                                                                                  | Journal of Materials Science: Materials in electronics 26 (2015) 4944-4955                                                                     |
|       | 5.                                                                                                                                                   | <b>B. Pejova</b>                                                                     | Thin films built up by 3D assemblies of bismuth(III) sulfide and indium(III) sulfide quantum dots: Charge carrier transport mechanism,                                                               | Materials Science in Semiconductor Processing, <i>in press</i> .                                                                               |
| 12.2. | Доказ за најмалку два печатени научноистражувачки трудови во меѓународни научни списанија со импакт фактор во даденото поле во последните пет години |                                                                                      |                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                |
|       | Ред.бр                                                                                                                                               | Автори                                                                               | Наслов                                                                                                                                                                                               | Издавач / година                                                                                                                               |
|       | 1.                                                                                                                                                   | <b>B. Pejova</b> , B. Abay                                                           | Nanostructured CdSe films in low size-quantization regime: temperature dependence of the band gap energy and sub-band gap absorption tails                                                           | Journal of Physical Chemistry C 115 (2011) 23241-23255 (IF 4.77)                                                                               |
|       | 2.                                                                                                                                                   | <b>B. Pejova</b> , D. Nesheva, Z. Aneva, A. Petrova                                  | Photoconductivity and relaxation dynamics in sonochemically synthesized assemblies of AgBiS <sub>2</sub> quantum dots                                                                                | Journal of Physical Chemistry C 115 (2011) 37-46 (IF 4.77)                                                                                     |
|       | 3                                                                                                                                                    | J. Bloch, O. Levy, <b>B. Pejova</b> , J. Jacob, S. Curtarolo, B. Hjörvarsson         | Prediction and hydrogen acceleration of ordering in iron-vanadium alloys                                                                                                                             | Physical Review Letters 108 (2012) 215503 (5 pages) (IF 7.51)                                                                                  |
|       | 4                                                                                                                                                    | <b>B. Pejova</b> , I. Bineva                                                         | Sonochemically synthesized 3D assemblies of close-packed In <sub>2</sub> S <sub>3</sub> quantum dots: structure, size dependent optical and electrical properties                                    | Journal of Physical Chemistry C 117 (2013) 7303-7314 (IF 4.77)                                                                                 |
|       | 5                                                                                                                                                    | <b>B. Pejova</b>                                                                     | Optical phonons in nanostructured thin films composed by zincblende zinc selenide quantum dots in strong size-quantization regime: Competition between phonon confinement and strain-related effects | Journal of Solid State Chemistry 213 (2014) 22-31 (IF 2.13)                                                                                    |
| 12.3. | Доказ за најмалку три учества на меѓународни собири во последните четири години                                                                      |                                                                                      |                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                |
|       | Ред.бр                                                                                                                                               | Автори                                                                               | Наслов на трудот                                                                                                                                                                                     | Меѓународен собир/ конф. Година                                                                                                                |
|       | 1.                                                                                                                                                   | T. Hristova-Vasileva, I. Bineva, A. Dinescu, D. Nesheva, D. Arsova, <b>B. Pejova</b> | Thickness influence on the morphology and the sensing ability of thermally deposited tellurium films                                                                                                 | VEIT15, Nineteenth international summer school on vacuum, electron and ion technologies, Sozopol, Bulgaria, Book of abstracts, 106             |
|       | 2.                                                                                                                                                   | I. Bineva, T. Hristova-Vassileva, <b>B. Pejova</b> , D. Nesheva, Z. Levi, Z. Aneva,  | Long term ageing changes in structure and morphology of nanocrystalline Zn <sub>x</sub> Cd <sub>1-x</sub> Se thin films                                                                              | International semiconductor conference CAS 2015, Bucharest, Romania                                                                            |
|       | 3.                                                                                                                                                   | I. Bineva, D. Nesheva, <b>B. Pejova</b> , M. Mineva, Z. Levi, Z. Aneva               | Annealing induced changes in ternary nanostructured Zn <sub>x</sub> Cd <sub>1-x</sub> Se thin films: structure and morphology                                                                        | 17 <sup>th</sup> International School on Condensed Matter Physics, Varna, Bulgaria                                                             |
|       | 4.                                                                                                                                                   | I. Nastova, <b>B. Pejova</b>                                                         | Electron and phonon size quantization effects in nanostructured ZnSe thin films. Optical absorption and Raman scattering study,                                                                      | 4 <sup>th</sup> Congress of the European Association for Chemical and Molecular Sciences, Prague, Czech Republic, Book of abstracts, page 1245 |
|       | 5.                                                                                                                                                   | E. Sherif, I. Bineva, <b>B. Pejova</b>                                               | Quantum dot solids based on the ternary Cu-In-Se semiconductor system in thin film form,                                                                                                             | 17 <sup>th</sup> International School on Condensed Matter Physics, Varna, Bulgaria,                                                            |

| Прилог бр.4 |                                                                                                              | Податоци за наставниците кои изведуваат настава на студиската програма од прв, втор и трет циклус на студии и за ментори на докторски трудови |                                                                                                                              |                                               |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| 1.          | Име и презиме                                                                                                | Петре Макрески                                                                                                                                |                                                                                                                              |                                               |
| 2.          | Дата на раѓање                                                                                               | 24.11.1977                                                                                                                                    |                                                                                                                              |                                               |
| 3.          | Степен на образование                                                                                        | VIII (Доктор на науки)                                                                                                                        |                                                                                                                              |                                               |
| 4.          | Наслов на научниот степен                                                                                    | Доктор на хемиски науки                                                                                                                       |                                                                                                                              |                                               |
| 5.          | Каде и кога го завршил образованието односно се стекнал со научен степен                                     | Образование                                                                                                                                   | Година                                                                                                                       | Институција                                   |
|             |                                                                                                              | Дипл. инж. по хемија                                                                                                                          | 2001                                                                                                                         | ПМФ – УКИМ                                    |
|             |                                                                                                              | Магистер на хемиски науки                                                                                                                     | 2004                                                                                                                         | ПМФ – УКИМ                                    |
|             |                                                                                                              | Доктор на хемиски науки                                                                                                                       | 2006                                                                                                                         | ПМФ – УКИМ                                    |
| 6.          | Подрачје, поле и област на научниот степен магистер                                                          | Подрачје                                                                                                                                      | Поле                                                                                                                         | Област                                        |
|             |                                                                                                              | Природно-математички науки                                                                                                                    | Хемија                                                                                                                       | Структурна хемија                             |
| 7.          | Подрачје, поле и област на научниот степен доктор                                                            | Подрачје                                                                                                                                      | Поле                                                                                                                         | Област                                        |
|             |                                                                                                              | Природно-математички науки                                                                                                                    | Хемија                                                                                                                       | Структурна хемија                             |
| 8.          | Доколку е во работен однос да се наведе институцијата каде работи и звањето во кое е избран и во која област | Институција<br>Институт за хемија, ПМФ, УКИМ                                                                                                  | Звање во кое е избран и област                                                                                               |                                               |
|             |                                                                                                              | Структурна хемија                                                                                                                             | Вонреден професор од областа на физичката хемија                                                                             |                                               |
| 9.          | Список на предмети кои наставникот ги води одделно за првиот, вториот и третиот циклус на студии             |                                                                                                                                               |                                                                                                                              |                                               |
| 9.1.        | Список на предмети кои наставникот ги води на првиот циклус на студии                                        |                                                                                                                                               |                                                                                                                              |                                               |
|             | Ред.број                                                                                                     | Наслов на предметот                                                                                                                           | Студиска програма / институција                                                                                              |                                               |
|             | 1.                                                                                                           | Геохемија и минералологија                                                                                                                    | Применета хемија, Институт за хемија, ПМФ                                                                                    |                                               |
|             | 2.                                                                                                           | Кристалохемија                                                                                                                                | Применета хемија, Институт за хемија, ПМФ                                                                                    |                                               |
|             | 3.                                                                                                           | Физичка хемија                                                                                                                                | Молекуларна биологија, Институт за биологија, ПМФ<br>Биохемија и физиологија, Институт за биологија, ПМФ                     |                                               |
| 9.2.        | Список на предмети кои наставникот ги води на вториот циклус на студии                                       |                                                                                                                                               |                                                                                                                              |                                               |
|             | Ред.број                                                                                                     | Наслов на предметот                                                                                                                           | Студиска програма / институција                                                                                              |                                               |
|             | 1.                                                                                                           | Дифракциони методи за испитување на кристали                                                                                                  | Хемија, Институт за хемија, ПМФ                                                                                              |                                               |
|             | 2.                                                                                                           |                                                                                                                                               |                                                                                                                              |                                               |
| 9.3.        | Список на предмети кои наставникот ги води на третиот циклус на студии                                       |                                                                                                                                               |                                                                                                                              |                                               |
|             | Ред.број                                                                                                     | Наслов на предметот                                                                                                                           | Студиска програма / институција                                                                                              |                                               |
|             | 1.                                                                                                           | Спектроскопски методи во минералологија и геохемија                                                                                           | Хемија, Институт за хемија, ПМФ                                                                                              |                                               |
|             | 2.                                                                                                           |                                                                                                                                               |                                                                                                                              |                                               |
| 10.         | Селектирани резултати во последните пет години                                                               |                                                                                                                                               |                                                                                                                              |                                               |
| 10.1.       | Релевантни печатени научни трудови (до пет)                                                                  |                                                                                                                                               |                                                                                                                              |                                               |
|             | Ред.бр                                                                                                       | Автори                                                                                                                                        | Наслов                                                                                                                       | Издавач / година                              |
|             | 1.                                                                                                           | D. Gjorgieva-Ackova, K. Smilkov, E. Janevik-Ivanovska, T. Stafilov, Z. Arsova-Saradinovska, P. Makreski                                       | Evaluation of non-radioactive lutetium- and yttrium-labeled immunoconjugates of rituximab – a vibrational spectroscopy study | Maced. J. Chem. Chem. Eng. 34 (2015) 351–362. |
|             | 2.                                                                                                           | M. Senna, E. Turianicova, A. Zorkovska, P. Makreski, M.                                                                                       | Modification of tin oxide nanoparticles by fluorocarbon solids                                                               | J. Nanopart. Res. 17 (2015) 376.              |
|             |                                                                                                              |                                                                                                                                               |                                                                                                                              |                                               |

|       |                                                                                       |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                             |                                                      |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
|       |                                                                                       |                                                                                                                                                                    | Kanuchova, G. Scholz, M. Balaz, P. Balaz, V. Sepelak, H. Hahn                                                                                                   | via a mechanochemical route                                                                                                                 |                                                      |
|       | 3.                                                                                    |                                                                                                                                                                    | T. Runčevski, P. Makreski, R. E. Dinnebier, G. Jovanovski                                                                                                       | The crystal structure of symplectite                                                                                                        | <i>Z. Anorg. Allg. Chem.</i> 641 (2015) 1207–1210.   |
|       | 4.                                                                                    |                                                                                                                                                                    | Z. P. Tomić, D. P. Ašanin, R. Đurović-Pejčev, A. Đorđević, P. Makreski                                                                                          | Adsorption of acetochlor herbicide on inorganic- and organic-modified bentonite monitored by mid-infrared spectroscopy and batch adsorption | <i>Spectrosc. Lett.</i> 48 (2015) 685–690.           |
|       | 5.                                                                                    |                                                                                                                                                                    | G. Petruševski, M. Zbačnik, M. Kajdžanoska, S. Ugarkovic, V. Trimčeski, B. Kaitner, G. Jovanovski, P. Makreski                                                  | Pholcodine monohydrate: crystal structure and polymorphism                                                                                  | <i>J. Cryst. Growth</i> , 375 (2013) 119–124.        |
| 10.2. | Учество во научно-истражувачки национални и меѓународни проекти (до пет)              |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                             |                                                      |
|       | Ред.бр.                                                                               | Автори                                                                                                                                                             | Наслов                                                                                                                                                          |                                                                                                                                             | Издавач / година                                     |
|       | 1.                                                                                    | Раководител                                                                                                                                                        | Неоргански природни цврсти супстанции и нивни синтетички аналози – спектар-структурни корелации и споредба со хемискиот состав                                  |                                                                                                                                             | МОН, 2011–2013                                       |
|       | 2.                                                                                    | Член                                                                                                                                                               | Примена на долгоживеечките космогени нуклиди ( <sup>26</sup> Al, <sup>10</sup> Be) во одредувањето на степенот на ерозијата на подрачјето на наоѓалиштето Алшар |                                                                                                                                             | МОН, 2011–2013                                       |
|       | 3.                                                                                    | Член                                                                                                                                                               | Спектроскопска и структурна карактеризација на ендемични и ретки минерали                                                                                       |                                                                                                                                             | Универзитет Гоце Делчев, 2013–2014.                  |
|       | 4.                                                                                    | Член                                                                                                                                                               | Изучување на природни цврсти супстанции                                                                                                                         |                                                                                                                                             | МАНУ, 2013–2015.                                     |
|       | 5.                                                                                    |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                             |                                                      |
| 10.3. | Печатени книги во последните пет години (до пет)                                      |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                             |                                                      |
|       | Ред. број                                                                             | Автори                                                                                                                                                             | Наслов                                                                                                                                                          |                                                                                                                                             | Издавач / година                                     |
|       | 1.                                                                                    | G. Jovanovski, B. Boev, P. Makreski                                                                                                                                | Minerals from the Republic of Macedonia with an Introduction to Mineralogy                                                                                      |                                                                                                                                             | МАНУ, 2012                                           |
|       | 2.                                                                                    |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                             |                                                      |
| 10.4. | Печатени стручни трудови во последните пет години (до пет)                            |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                             |                                                      |
|       | Ред. број                                                                             | Автори                                                                                                                                                             | Наслов                                                                                                                                                          |                                                                                                                                             | Издавач / година                                     |
|       | 1.                                                                                    |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                             |                                                      |
|       | 2.                                                                                    |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                             |                                                      |
| 11.   | Менторства на додипломски, магистерски и докторски студии                             |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                             |                                                      |
|       | 11.1.                                                                                 | Дипломски работи                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                 | 2 (одбранети)                                                                                                                               |                                                      |
|       | 11.2.                                                                                 | Магистерски работи                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                 | 1 (одбранети)                                                                                                                               |                                                      |
|       | 11.3.                                                                                 | Докторски дисертации                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                 | 1 (одбранети)                                                                                                                               |                                                      |
| 12.   | За ментори на докторски трудови селектирани резултати во последните четири/пет години |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                             |                                                      |
|       | 12.1.                                                                                 | Доказ за печатени научноистражувачки трудови во меѓународни научни списанија или меѓународни научни публикации во даденото поле (до шест) во последните пет години |                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                             |                                                      |
|       |                                                                                       | Ред.бр                                                                                                                                                             | Автори                                                                                                                                                          | Наслов                                                                                                                                      | Издавач / година                                     |
|       |                                                                                       | 1.                                                                                                                                                                 | D. Gjorgieva-Ackova, K. Smilkov, E. Janevik-Ivanovska, T. Stafilov, Z. Arsova-Sarafinovska, P. Makreski                                                         | Evaluation of non-radioactive lutetium- and yttrium-labeled immunoconjugates of rituximab – a vibrational spectroscopy study                | <i>Maced. J. Chem. Chem. Eng.</i> 34 (2015) 351–362. |
|       |                                                                                       | 2.                                                                                                                                                                 | M. Senna, E. Turianicova, A. Zorkovska, P. Makreski, M. Kanuchova, G. Scholz, M. Balaz, P. Balaz, V. Sepelak, H. Hahn                                           | Modification of tin oxide nanoparticles by fluorocarbon solids via a mechanochemical route                                                  | <i>J. Nanopart. Res.</i> 17 (2015) 376.              |
|       |                                                                                       | 3.                                                                                                                                                                 | T. Runčevski, P. Makreski, R. E. Dinnebier, G. Jovanovski                                                                                                       | The crystal structure of symplectite                                                                                                        | <i>Z. Anorg. Allg. Chem.</i> 641 (2015) 1207–1210.   |
|       |                                                                                       | 4.                                                                                                                                                                 | Z. P. Tomić, D. P. Ašanin, R.                                                                                                                                   | Adsorption of acetochlor herbicide                                                                                                          | <i>Spectrosc. Lett.</i> 48                           |

|  |       |                                                                                                                                                      |                                                                                                                |                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                     |
|--|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |       |                                                                                                                                                      | Đurović-Pejčev, A. Đorđević, P. Makreski                                                                       | on inorganic- and organic-modified bentonite monitored by mid-infrared spectroscopy and batch adsorption                            | (2015) 685–690.                                                                                                                                                                                     |
|  |       | 5.                                                                                                                                                   | P. Antovska, G. Petruševski, P. Makreski                                                                       | Solid-state compatibility screening of excipients suitable for development of indapamide sustained release solid dosage formulation | <i>Pharm. Dev. Technol.</i> 18 (2013) 481–489.                                                                                                                                                      |
|  |       | 6.                                                                                                                                                   | G. Petruševski, M. Zbačnik, M. Kajdžanoska, S. Ugarkovic, V. Trimčeski, B. Kaitner, G. Jovanovski, P. Makreski | Pholcodine monohydrate: crystal structure and polymorphism                                                                          | <i>J. Cryst. Growth</i> , 375 (2013) 119–124.                                                                                                                                                       |
|  | 12.2. | Доказ за најмалку два печатени научноистражувачки трудови во меѓународни научни списанија со импакт фактор во даденото поле во последните пет години |                                                                                                                |                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                     |
|  |       | Ред. број                                                                                                                                            | Автори                                                                                                         | Наслов                                                                                                                              | Издавач / година                                                                                                                                                                                    |
|  |       | 1.                                                                                                                                                   | T. Runčevski, G. Petruševski, P. Makreski, S. Ugarkovic, R. E. Dinnebier                                       | On the hydrates of codeine phosphate: remarkable influence of hydrogen bonding on the crystal size                                  | <i>Chem. Commun.</i> 50 (2014) 6970–6972.                                                                                                                                                           |
|  |       | 2.                                                                                                                                                   | P. Makreski, G. Jovanovski, B. Boev                                                                            | Micro-Raman spectra of extremely rare and endemic Tl-sulfosalts from Allchar deposit                                                | <i>J. Raman Spectrosc.</i> 45 (2014) 610–617.                                                                                                                                                       |
|  | 12.3. | Доказ за најмалку три учества на меѓународни собири во последните четири години                                                                      |                                                                                                                |                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                     |
|  |       | Ред. број                                                                                                                                            | Автори                                                                                                         | Наслов на трудот                                                                                                                    | Меѓународен собир/ конференција                                                                                                                                                                     |
|  |       | 1.                                                                                                                                                   | G. Jovanovski, T. Runčevski, P. Makreski, R.E. Dinnebier                                                       | The crystal structure of symplectite                                                                                                | <i>29th European Crystallographic Meeting, Book of Abstracts</i> , p. s.302, Rovinj, Croatia. 2015                                                                                                  |
|  |       | 2.                                                                                                                                                   | R. Jačimović, P. Makreski, V. Stibilj, M. Taseska, T. Stafilov                                                 | Is it possible to measure trace elements after Fe removal with DIPE from iron based materials?                                      | <i>Slovenian Chemical Days 2015, Book of Abstracts</i> , Ljubljana, Slovenia 2015                                                                                                                   |
|  |       | 3.                                                                                                                                                   | D. Gjorgieva Ackova, K. Smilkov, P. Makreski, T. Stafilov, E. Janevik-Ivanovska                                | Development of rituximab radioimmunoconjugates as PET-radiopharmaceuticals                                                          | <i>International Conference on Clinical PET-CT and Molecular Imaging (IPET-CT 2015): PET-CT in the Era of Multimodality Imaging and Image-Guided Therapy</i> , IAEA-CN-232/227, Viena, Austria 2015 |

| Прилог бр.4 |                                                                                                      | Податоци за наставниците кои изведуваат настава на студиската програма од прв, втор и трет циклус на студии и за ментори на докторски трудови |                                                                                                                                         |                                                                     |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| 1.          | Име и презиме                                                                                        | Јане Богданов                                                                                                                                 |                                                                                                                                         |                                                                     |
| 2.          | Дата на раѓање                                                                                       | 24. 04. 1974                                                                                                                                  |                                                                                                                                         |                                                                     |
| 3.          | Степен на образование                                                                                | VIII (Доктор на науки)                                                                                                                        |                                                                                                                                         |                                                                     |
| 4.          | Наслов на научниот степен                                                                            | Доктор на хемиски науки                                                                                                                       |                                                                                                                                         |                                                                     |
| 5.          | Каде и кога го завршил образованието односно се стекнал со научен степен                             | Образование                                                                                                                                   | Година                                                                                                                                  | Институција                                                         |
|             |                                                                                                      | Диплома, BSc                                                                                                                                  | 1996                                                                                                                                    | University of Kentucky, САД                                         |
|             |                                                                                                      | Доктор на хемиски науки                                                                                                                       | 2005                                                                                                                                    | Pennsylvania State University, САД                                  |
| 6.          | Подрачје, поле и област на научниот степен магистер                                                  | Подрачје                                                                                                                                      | Поле                                                                                                                                    | Област                                                              |
|             |                                                                                                      |                                                                                                                                               |                                                                                                                                         |                                                                     |
| 7.          | Подрачје, поле и област на научниот степен доктор                                                    | Подрачје                                                                                                                                      | Поле                                                                                                                                    | Област                                                              |
|             |                                                                                                      | Природно-математички науки                                                                                                                    | Хемија                                                                                                                                  | Органска хемија                                                     |
| 8.          | Доколку е во работен однос да се наведе институцијата каде работи и звањето во кое е избран и област | Институција                                                                                                                                   |                                                                                                                                         | Звање во кое е избран и област                                      |
|             |                                                                                                      | Универзитет Св. Кирил и Методиј, Природно-математички факултет                                                                                |                                                                                                                                         | Вонреден професор од областа органска Хемија                        |
| 9.          | Список на предмети кои наставникот ги води одделно за првиот, вториот и третиот циклус на студии     |                                                                                                                                               |                                                                                                                                         |                                                                     |
| 9.1.        | Список на предмети кои наставникот ги води на првиот циклус на студии                                |                                                                                                                                               |                                                                                                                                         |                                                                     |
|             | Ред.бр                                                                                               | Наслов на предметот                                                                                                                           | Студиска програма / институција                                                                                                         |                                                                     |
|             | 1.                                                                                                   | Органска хемија I и II                                                                                                                        | Хемија, ПМФ - Скопје,                                                                                                                   |                                                                     |
|             | 2.                                                                                                   | Органска хемија                                                                                                                               | Молекуларна биологија,ПМФ - Скопје                                                                                                      |                                                                     |
|             | 3.                                                                                                   | Експериментална органска хемија                                                                                                               | Хемија, ПМФ - Скопје                                                                                                                    |                                                                     |
|             | 4.                                                                                                   | Хемија на природни производи                                                                                                                  | Хемија, ПМФ - Скопје                                                                                                                    |                                                                     |
|             | 5.                                                                                                   | Анализа на нафтени деривати и горива                                                                                                          | Хемија, ПМФ - Скопје                                                                                                                    |                                                                     |
| 9.2.        | Список на предмети кои наставникот ги води на вториот циклус на студии                               |                                                                                                                                               |                                                                                                                                         |                                                                     |
|             | Ред.бр                                                                                               | Наслов на предметот                                                                                                                           | Студиска програма / институција                                                                                                         |                                                                     |
|             | 1.                                                                                                   | Дизајн и синтеза на биолошки активни аналози на природни производи                                                                            | Хемија, ПМФ - Скопје                                                                                                                    |                                                                     |
|             | 2.                                                                                                   | Изолација и идентификација на метаболити од растително и животинско потекло                                                                   | Хемија, ПМФ - Скопје                                                                                                                    |                                                                     |
|             | 9.3. Список на предмети кои наставникот ги води на третиот циклус на студии                          |                                                                                                                                               |                                                                                                                                         |                                                                     |
|             | Ред.бр                                                                                               | Наслов на предметот                                                                                                                           | Студиска програма / институција                                                                                                         |                                                                     |
|             | 1.                                                                                                   | Примена на компјутерски пакет SPARTAN во органската хемија                                                                                    | Хемија, ПМФ - Скопје                                                                                                                    |                                                                     |
|             | 2.                                                                                                   | Органска фотохемија                                                                                                                           | Хемија, ПМФ - Скопје                                                                                                                    |                                                                     |
|             | 3.                                                                                                   | Реакции, механизми и структура во органската хемија                                                                                           | Хемија, ПМФ - Скопје                                                                                                                    |                                                                     |
|             | 4.                                                                                                   | Современи методи за изолација и карактеризација на природни производи                                                                         | Хемија, ПМФ - Скопје                                                                                                                    |                                                                     |
| 10.         | Селектирани резултати во последните пет години                                                       |                                                                                                                                               |                                                                                                                                         |                                                                     |
| 10.1        | Релевантни печатени научни трудови (до пет)                                                          |                                                                                                                                               |                                                                                                                                         |                                                                     |
|             | Ред.бр                                                                                               | Автори                                                                                                                                        | Наслов                                                                                                                                  | Издавач / година                                                    |
|             | 1.                                                                                                   | Bogdanov, J.; Bogdanov, B.                                                                                                                    | MOMENT OF INERTIA OF CHIRAL MOLECULES AS A PARAMETER FOR CALCULATING OPTICAL ROTATION: CONFORMATIONAL EFFECTS IN 2-SUBSTITUTED BUTANES. | International Journal of Chemical Modeling, 4(2-3), 221-238 (2012). |
|             | 2.                                                                                                   | Bogdanov, Jane                                                                                                                                | NEW CONVENIENT VAPOR-PRESSURE-                                                                                                          | Maced. J. Chem. Chem.                                               |

|      |                                                                          |                                                   |                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                       |
|------|--------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      |                                                                          | Bogdanov, B                                       | TEMPERATURE CORRELATION FOR SOME ALIPHATIC HYDROCARBONS.                                                                                                                                                                             | Eng. 32(1) 109-116 (2013) .                                                                                                           |
|      | 3.                                                                       | Bogdanov, Jane                                    | BENZYLIC OXO-FUNCTIONALISATION OF INDANE DERIVATIVE BY BENZYLIC BROMINATION FOLLOWED BY KORNBLUM-TYPE OXIDATION,                                                                                                                     | Oxidation Communications 37(4) 1136–1143 (2014)                                                                                       |
|      | 4.                                                                       | Najdoska-Bogdanov, M.; Bogdanov, Jane, Stefova, M | SIMULTANEOUS DETERMINATION OF ESSENTIAL OIL COMPONENTS AND FATTY ACIDS IN FENNEL USING GAS CHROMATOGRAPHY WITH A POLAR CAPILLARY COLUMN.                                                                                             | Nat. Prod. Commun., 10(9), 1619-26 (2015).                                                                                            |
|      | 5.                                                                       | Spasevska, M., BOGDANOV JANE Babunovska, H.       | DEVELOPMENT OF CHROMATOGRAPHIC METHODS FOR THEBAINE DETECTION AND QUANTIFICATION ALONG WITH SOME OF RELATED ALKALOID DERIVATIVES                                                                                                     | Maced. J. Chem. Chem. Eng. 34(2), 231-243 (2015).                                                                                     |
| 10.2 | Учество во научно-истражувачки национални и меѓународни проекти (до пет) |                                                   |                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                       |
|      | Ред.бр                                                                   | Автори                                            | Наслов                                                                                                                                                                                                                               | Издавач / година                                                                                                                      |
|      | 1.                                                                       | д-р Јане Богданов (раководител)                   | DETECTION OF EXPLOSIVES USING SPIROCONJUGATED AROMATIC AMINES. NATO Reintegration Grant,                                                                                                                                             | 2005-2007                                                                                                                             |
|      | 2.                                                                       | д-р Јане Богданов (раководител)                   | Подобрување на истражувачкиот капацитет на лабораториите на Институтот за хемија                                                                                                                                                     | 2014                                                                                                                                  |
|      | 3.                                                                       | д-р Јане Богданов (учесник)                       | Програма на Владата на Р. Македонија за опремување на лабораториите на државните универзитети и јавни научни установи: Истражувачка лабораторија за анализа на нафтени деривати и горива (соработник                                 | 2011                                                                                                                                  |
|      | 4.                                                                       | д-р Јане Богданов (учесник)                       | Програма на Владата на Р. Македонија за опремување на лабораториите на државните универзитети и јавни научни установи: Лабораторија за анализа на органски супстанции во сложени матрици                                             | 2011                                                                                                                                  |
|      | 5.                                                                       |                                                   |                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                       |
| 10.3 | Печатени книги во последните пет години (до пет)                         |                                                   |                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                       |
|      | Ред.бр                                                                   | Автори                                            | Наслов                                                                                                                                                                                                                               | Издавач / година                                                                                                                      |
|      | 1.                                                                       | Богданов Ј., Богданов Б.:                         | ПРАКТИКУМ ПО ОРГАНСКА ХЕМИЈА СО КВАЛИТАТИВНА АНАЛИЗА, ЕКСПЕРИМЕНТИ СО СТАНДАРДНА И МИКРОСКАЛА. Превод од англ. Bell C. E.; Taber D. F.; Clark A. K. ORGANIC CHEMISTRY LABORATORY WITH QUALITATIVE ANALYSIS: STANDARD AND MICROSCALE, | 3 <sup>rd</sup> edition, Harcourt College Publishers: Orlando, 2006                                                                   |
|      | 2.                                                                       | Богданов Ј., Богданов Б.: Brooks/Cole:            | ОРГАНСКА ХЕМИЈА. Превод од англиски: McMurry, J. ORGANIC CHEMISTRY 6 <sup>th</sup> edition,                                                                                                                                          | Brooks/Cole: Pacific Grove, 2004 (превод 2008)                                                                                        |
|      | 3.                                                                       | Богданов Ј., Богданов Б.                          | КРАТОК ВОВЕД ВО ОРГАНСКАТА ХЕМИЈА, Oullette R. J., (електронска книга)                                                                                                                                                               | Prentice Hall: Englewood Cliffs, NJ 1984 (обраб 2008)                                                                                 |
|      | 4.                                                                       | Богданов Ј., Богданов Б.:                         | ОРГАНСКА ХЕМИЈА. Превод од англиски: McMurry, J. ORGANIC CHEMISTRY 6 <sup>th</sup> edition, (електронска книга)                                                                                                                      | Brooks/Cole: Pacific Grove, 2008.                                                                                                     |
|      | 5.                                                                       | Богданов Ј., Богданов Б.:                         | АНАЛИЗА НА НАФТЕНИ ДЕРИВАТИ И ГОРИВА                                                                                                                                                                                                 | УКИМ, 2015                                                                                                                            |
| 10.4 | Печатени стручни трудови во последните пет години (до пет)               |                                                   |                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                       |
|      | Ред.бр                                                                   | Автори                                            | Наслов                                                                                                                                                                                                                               | Издавач / година                                                                                                                      |
|      | 1.                                                                       | Bogdanov, J.                                      | SYNTHESIS AND STRUCTURAL CHARACTERIZATION OF 3,3'-DIHALO-2,2'-SPIROBIINDAN-1,1'-DIONES                                                                                                                                               | Proceedings of the Fourth Intern. Scientific Conference, South-West University. Vol. 1, p. 265-271, Blagoevgrad, Bulgaria, June, 2011 |
|      | 2.                                                                       | Bogdanov, J.                                      | LEWIS ACID CATALYZED REARRANGEMENT OF 1,1'-DIPHENYL-2,2'-SPIROBIINDAN-1,1'-DIOL                                                                                                                                                      | Proceedings of the Fourth Intern. Scientific Conference, South-West University, Vol. 1, p. 259-264, Blagoevgrad, Bulgaria, June, 2011 |
|      | 3.                                                                       | Bogdanov, Jane Bogdanov, B                        | MOMENT OF INERTIA OF CHIRAL MOLECULES AS A PARAMETER FOR CALCULATING OPTICAL ROTATION: CONFORMATIONAL EFFECTS IN 2-                                                                                                                  | International Journal of Chemical Modeling, 4(2-3), 221-238 (2012).                                                                   |

|     |                                                                                        |                                                                                                                                                                    |                                                                                                           |                                                                                                                                          |                                                                                                       |                         |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
|     |                                                                                        |                                                                                                                                                                    |                                                                                                           | SUBSTITUTED BUTANES                                                                                                                      |                                                                                                       |                         |
|     | 4.                                                                                     | Ivanova E., Atanasova-Pancevska N., Karadelev M., BOGDANOV J., Kungulovski D.                                                                                      | EVALUTION OF THE ANTIFUNGAL ACTIVITIS OF MACEDONIAN WILD MUSHROOM EXTRACTS AGAINST SELECTED FUNGAL STRAIN | 8 <sup>th</sup> CMAPSEEC (Proceedings, 193-200), Dureees, Albania, May 19-22, <b>2014</b>                                                |                                                                                                       |                         |
|     | 5.                                                                                     | Bogdanov, Jane                                                                                                                                                     | SYNTHESIS OF 2-FLUOROMETHYL-7-(ARYLSULFANYLMETHYL) NAPHTHALENES                                           | Chemistry: Bulgarian Journal of Science Education, Khimiya. 24(3) 380-384 (2015)                                                         |                                                                                                       |                         |
| 11. | Менторства на додипломски, магистерски и докторски студии                              |                                                                                                                                                                    |                                                                                                           |                                                                                                                                          |                                                                                                       |                         |
|     | 11.1.                                                                                  | Дипломски работи                                                                                                                                                   |                                                                                                           | 30 (одбранети)                                                                                                                           |                                                                                                       |                         |
|     | 11.2.                                                                                  | Магистерски работи                                                                                                                                                 |                                                                                                           | 9 (одбранети)                                                                                                                            |                                                                                                       |                         |
|     | 11.3.                                                                                  | Докторски дисертации                                                                                                                                               |                                                                                                           |                                                                                                                                          |                                                                                                       |                         |
| 12. | За ментори на докторски трудови селектирани резултати во последните четири/ пет години |                                                                                                                                                                    |                                                                                                           |                                                                                                                                          |                                                                                                       |                         |
|     | 12.1                                                                                   | Доказ за печатени научноистражувачки трудови во меѓународни научни списанија или меѓународни научни публикации во даденото поле (до шест) во последните пет години |                                                                                                           |                                                                                                                                          |                                                                                                       |                         |
|     |                                                                                        | Ред.бр                                                                                                                                                             | Автори                                                                                                    | Наслов                                                                                                                                   | Издавач / година                                                                                      |                         |
|     |                                                                                        | 1.                                                                                                                                                                 | Bogdanov, Jane                                                                                            | [7-(Fluoromethyl)-2-naphthyl]methanol,                                                                                                   | Molbank, 2014(1), M818 (2014)                                                                         |                         |
|     |                                                                                        | 2.                                                                                                                                                                 | Bogdanov, Jane                                                                                            | A NEW APPROACH TOWARDS SYNTHESIS OF BENZO[b]FLUORENE CORE.                                                                               | Maced. J. Chem. Chem. Eng. 33(2) 181–188 (2014)                                                       |                         |
|     |                                                                                        | 3.                                                                                                                                                                 | Bogdanov, Jane                                                                                            | SYNTHESIS OF 2-FLUOROMETHYL-7-(ARYLSULFANYLMETHYL) NAPHTHALENES,                                                                         | Chemistry: Bulgarian Journal of Science Education, Khimiya. 24(3) 380-384 (2015)                      |                         |
|     |                                                                                        | 4.                                                                                                                                                                 | Bogdanov, J.; Bogdanov, B.                                                                                | MOMENT OF INERTIA OF CHIRAL MOLECULES AS A PARAMETER FOR CALCULATING OPTICAL ROTATION: CONFORMATIONAL EFFECTS IN 2-SUBSTITUTED BUTANES.  | International Journal of Chemical Modeling, 4(2-3) 221-238. (2012)                                    |                         |
|     |                                                                                        | 5.                                                                                                                                                                 | BOGDANOV, JANE                                                                                            | BENZYLIC OXO-FUNCTIONALISATION OF INDANE DERIVATIVE BY BENZYLIC BROMINATION FOLLOWED BY KORNBLUM-TYPE OXIDATION,                         | Oxidation Communications 37(4) 1136–1143 (2014).                                                      |                         |
|     |                                                                                        | 6.                                                                                                                                                                 | BOGDANOV, JANE                                                                                            | CONVENIENT SYNTHESIS OF para-HALO-SUBSTITUTED PHENYLSULPHANYL NAPHTHALENES,                                                              | Oxidation Communications 37(4) 1132–1135 (2014).                                                      |                         |
|     | 12.2                                                                                   | Доказ за најмалку два печатени научноистражувачки трудови во меѓународни научни списанија со импакт фактор во даденото поле во последните пет години               |                                                                                                           |                                                                                                                                          |                                                                                                       |                         |
|     |                                                                                        | Ред.бр                                                                                                                                                             | Автори                                                                                                    | Наслов                                                                                                                                   | Издавач / година                                                                                      |                         |
|     |                                                                                        | 1.                                                                                                                                                                 | Najdoska-Bogdanov, M.; BOGDANOV, JANE, Stefova, M                                                         | SIMULTANEOUS DETERMINATION OF ESSENTIAL OIL COMPONENTS AND FATTY ACIDS IN FENNEL USING GAS CHROMATOGRAPHY WITH A POLAR CAPILLARY COLUMN. | Nat. Prod. Commun., 10(9), 1619-26 (2015).                                                            |                         |
|     |                                                                                        | 2.                                                                                                                                                                 | Spasevska, Marija BOGDANOV, JANE B Babunovska, Hristina                                                   | DEVELOPMENT OF CHROMATOGRAPHIC METHODS FOR THEBAINE DETECTION AND QUANTIFICATION ALONG WITH SOME OF RELATED ALKALOID DERIVATIVES,        | Maced. J. Chem. Chem. Eng. 34(2), 231-243 (2015).                                                     |                         |
|     |                                                                                        | 3.                                                                                                                                                                 | BOGDANOV, JANE                                                                                            | BENZYLIC OXO-FUNCTIONALISATION OF INDANE DERIVATIVE BY BENZYLIC BROMINATION FOLLOWED BY KORNBLUM-TYPE OXIDATION,                         | Oxidation Communications 37(4) 1136–1143 (2014).                                                      |                         |
|     |                                                                                        | 4.                                                                                                                                                                 | BOGDANOV, JANE                                                                                            | CONVENIENT SYNTHESIS OF para-HALO-SUBSTITUTED PHENYLSULPHANYL NAPHTHALENES                                                               | Oxidation Communications 37(4) 1132–1135 (2014).                                                      |                         |
|     |                                                                                        | 5.                                                                                                                                                                 | BOGDANOV, JANE, Bogdanov, B                                                                               | NEW CONVENIENT VAPOR-PRESSURE-TEMPERATURE CORRELATION FOR SOME ALIPHATIC HYDROCARBONS                                                    | Maced. J. Chem. Chem. Eng. 32(1) 109-116 (2013)                                                       |                         |
|     | 12.3                                                                                   | Доказ за најмалку три учества на меѓународни собири во последните четири години                                                                                    |                                                                                                           |                                                                                                                                          |                                                                                                       |                         |
|     |                                                                                        | Ред. бр                                                                                                                                                            | Автори                                                                                                    | Наслов на трудот                                                                                                                         | Меѓународен собир/ конференција                                                                       | Година                  |
|     |                                                                                        | 1.                                                                                                                                                                 | Bogdanov, Jane Bogdanov,                                                                                  | MOMENT OF INERTIA OF CHIRAL MOLECULES AS A PARAMETER FOR CALCULATING OPTICAL ROTATION: CONFORMATIONAL EFFECTS IN 2-                      | 26 <sup>th</sup> International Course& Conference among Mathematics, Chemistry and Computer Sciences, | June 13-18, <b>2011</b> |

|  |  |    |                |                                                                                        |                                                                                                                                                 |                          |
|--|--|----|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
|  |  |    | B.             | SUBSTITUTED BUTANES                                                                    | MATH/CHEM/COMP 2011, Dubrovnik, Croatia p.6.                                                                                                    |                          |
|  |  | 2. | Bogdanov, Jane | SYNTHESIS AND STRUCTURAL CHARACTERIZATION OF 3,3'-DIHALO-2,2'-SPIROBIINDAN-1,1'-DIONES | Fourth International Scientific Conference, South-West University "Neofit Rilski", Book of Abstracts, Vol. 1, p. 265-271, Blagoevgrad, Bulgaria | June 8-11, <b>2011.</b>  |
|  |  | 3. | Bogdanov, Jane | SYNTHESIS AND STRUCTURAL CHARACTERIZATION OF 1,1'-DIHALO-2,2'-SPIROBIINDANES           | Fifth International Scientific Conference, South-West University", Book of Abstracts, Vol. 4, p. 45-50, Blagoevgrad, Bulgaria                   | June 12-16, <b>2013.</b> |
|  |  | 4. | Bogdanov, Jane | SYNTHESIS AND DEOXYGENATION OF 1,1'-DIARYL-2,2'-SPIROBIINDAN-1,1'-DIOLS                | Fifth International Scientific Conference, South-West University "Neofit Rilski", Book of Abstracts, Vol. 4, p. 51-57, Blagoevgrad, Bulgaria    | June 12-16, <b>2013.</b> |
|  |  | 5. | Bogdanov Jane  | SYNTHESIS OF 2-FLUOROMETHYL-7-(ARYLSULFANYLMETHYL) NAPHTHALENES                        | Sixth International Conference South-West University "Neofit Rilski (FMNS 2015) Blagoevgrad, Bulgaria                                           | June 10-14, <b>2015</b>  |

| Прилог бр.4 |                                                                                                              | Податоци за наставниците кои изведуваат настава на студиската програма од прв, втор и трет циклус на студии и за ментори на докторски трудови |                                       |                                                                                                   |                                                            |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| 1.          | Име и презиме                                                                                                | Наташа Ристовска                                                                                                                              |                                       |                                                                                                   |                                                            |
| 2.          | Дата на раѓање                                                                                               | 01.12.1969                                                                                                                                    |                                       |                                                                                                   |                                                            |
| 3.          | Степен на образование                                                                                        | VIII (Доктор на науки)                                                                                                                        |                                       |                                                                                                   |                                                            |
| 4.          | Наслов на научниот степен                                                                                    | Доктор на хемиски науки                                                                                                                       |                                       |                                                                                                   |                                                            |
| 5.          | Каде и кога го завршил образованието односно се стекнал со научен степен                                     | Образование                                                                                                                                   | Година                                | Институција                                                                                       |                                                            |
|             |                                                                                                              | VII/1, дипл. инж. хем.                                                                                                                        | 1992                                  | ПМФ-УКИМ                                                                                          |                                                            |
|             |                                                                                                              | VII/2, м-р на хемиски науки                                                                                                                   | 1999                                  | ПМФ-УКИМ                                                                                          |                                                            |
|             |                                                                                                              | VIII, д-р на хемиски науки                                                                                                                    | 2008                                  | ПМФ-УКИМ                                                                                          |                                                            |
| 6.          | Подрачје, поле и област на научниот степен магистер                                                          | Подрачје                                                                                                                                      | Поле                                  | Област                                                                                            |                                                            |
|             |                                                                                                              | Природно-математички науки                                                                                                                    | Хемија                                | Органска хемија, Хемиска синтеза и анализа                                                        |                                                            |
| 7.          | Подрачје, поле и област на научниот степен доктор                                                            | Подрачје                                                                                                                                      | Поле                                  | Област                                                                                            |                                                            |
|             |                                                                                                              | Природно-математички науки                                                                                                                    | Хемија                                | Органска хемија, Хемиска синтеза и анализа                                                        |                                                            |
| 8.          | Доколку е во работен однос да се наведе институцијата каде работи и звањето во кое е избран и во која област | Институција                                                                                                                                   |                                       | Звање во кое е избран и област                                                                    |                                                            |
|             |                                                                                                              | Природно-математички факултет, Универзитет Св. Кирил и Методиј                                                                                |                                       | Доцент од областа на органска хемија и биохемија                                                  |                                                            |
| 9.          | Список на предмети кои наставникот ги води одделно за првиот, вториот и третиот циклус на студии             |                                                                                                                                               |                                       |                                                                                                   |                                                            |
|             | 9.1.                                                                                                         | Список на предмети кои наставникот ги води на првиот циклус на студии                                                                         |                                       |                                                                                                   |                                                            |
|             |                                                                                                              | Ред.бр                                                                                                                                        | Наслов на предметот                   | Студиска програма / институција                                                                   |                                                            |
|             |                                                                                                              | 1.                                                                                                                                            | Експериментална биохемија             | Хемија, аналитичка биохемија, Природно-математички факултет - Скопје,                             |                                                            |
|             |                                                                                                              | 2.                                                                                                                                            | Органска хемија                       | Биологија, биохемија-физиологија, Природно-математички факултет – Скопје                          |                                                            |
|             |                                                                                                              | 3.                                                                                                                                            | Биохемија I                           | Хемија, аналитичка биохемија, применета и наставна хемија, Природно-математички факултет – Скопје |                                                            |
|             | 4.                                                                                                           | Биохемија II                                                                                                                                  |                                       |                                                                                                   |                                                            |
|             | 9.2.                                                                                                         | Список на предмети кои наставникот ги води на вториот циклус на студии                                                                        |                                       |                                                                                                   |                                                            |
|             |                                                                                                              | Ред.бр                                                                                                                                        | Наслов на предметот                   | Студиска програма / институција                                                                   |                                                            |
|             |                                                                                                              | 1.                                                                                                                                            |                                       |                                                                                                   |                                                            |
|             | 9.3.                                                                                                         | Список на предмети кои наставникот ги води на третиот циклус на студии                                                                        |                                       |                                                                                                   |                                                            |
|             |                                                                                                              | Ред.бр                                                                                                                                        | Наслов на предметот                   | Студиска програма / институција                                                                   |                                                            |
|             |                                                                                                              | 1.                                                                                                                                            |                                       |                                                                                                   |                                                            |
| 10.         | Селектирани резултати во последните пет години                                                               |                                                                                                                                               |                                       |                                                                                                   |                                                            |
|             | 10.1.                                                                                                        | Релевантни печатени научни трудови (до пет)                                                                                                   |                                       |                                                                                                   |                                                            |
|             |                                                                                                              | Ред.бр                                                                                                                                        | Автори                                | Наслов                                                                                            | Издавач / година                                           |
|             |                                                                                                              | 1.                                                                                                                                            | Ristovska N., Bogdanovska-Mirčeska V. | QUALITY CHARACTERIZATION AND PROCESSING OF SOME TOMATO VARIETIES                                  | Journal of Hygienic Engineering and Design, 2011, 261-265. |
|             |                                                                                                              | 2.                                                                                                                                            | Anastasova F., Ristovska N.           | QSAR STUDY AND CYTOTOXIC                                                                          | Proceedings of the Fourth                                  |

|       |                                                                                        |                                                                                                                                                                    |                                                       |                                                                                       |                                                                                                                                                          |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       |                                                                                        |                                                                                                                                                                    | <b>tovska N.</b> , Juranić I.                         | ACTION OF ISATIN DERIVATIVES                                                          | <i>International Scientific Conference, South-West University, Vol. 2, p. 126-132, Blagoevgrad, Bulgaria, June 8-11, 2011.</i>                           |
|       | 3.                                                                                     |                                                                                                                                                                    | <b>Ristovska N.</b> ,<br>Bogdanovska-Mirčeska V.      | DETERMINATION OF SUGARS IN SOME RIPE AND DEHYDRATED TOMATO VARIETIES                  | <i>Proceedings of the Fourth International Scientific Conference, South-West University, Vol. 2, p. 133-141, Blagoevgrad, Bulgaria, June 8-11, 2011.</i> |
|       | 4.                                                                                     |                                                                                                                                                                    | <b>Ristovska N.</b> ,<br>Anastasova F.,<br>Stefova M. | N"-[(3Z)-1-ACETYL-5-CHLORO-2-OXO-1,2-DIHYDRO-3H-INDOL-3-YLIDENE]THIOCARBONOHYDRAZI DE | <i>Molbank, 2013, M798</i>                                                                                                                               |
| 10.2. | Учество во научно-истражувачки национални и меѓународни проекти (до пет)               |                                                                                                                                                                    |                                                       |                                                                                       |                                                                                                                                                          |
|       | Редбр.                                                                                 | Автори                                                                                                                                                             |                                                       | Наслов                                                                                | Издавач / година                                                                                                                                         |
|       | 1.                                                                                     |                                                                                                                                                                    |                                                       |                                                                                       |                                                                                                                                                          |
|       | 2.                                                                                     |                                                                                                                                                                    |                                                       |                                                                                       |                                                                                                                                                          |
|       | 3.                                                                                     |                                                                                                                                                                    |                                                       |                                                                                       |                                                                                                                                                          |
| 10.3. | Печатени книги во последните пет години (до пет)                                       |                                                                                                                                                                    |                                                       |                                                                                       |                                                                                                                                                          |
|       | Редбр.                                                                                 | Автори                                                                                                                                                             |                                                       | Наслов                                                                                | Издавач / година                                                                                                                                         |
|       | 1.                                                                                     | Наташа Ристовска<br>(еден од преведувачите)                                                                                                                        |                                                       | Општа хемија, Хил, Петручи, Меккрири, Пери<br>(превод од англиски јазик- глава 23)    | Табернакул / 2011                                                                                                                                        |
|       | 2.                                                                                     |                                                                                                                                                                    |                                                       |                                                                                       |                                                                                                                                                          |
| 10.4. | Печатени стручни трудови во последните пет години (до пет)                             |                                                                                                                                                                    |                                                       |                                                                                       |                                                                                                                                                          |
|       | Редбр.                                                                                 | Автори                                                                                                                                                             |                                                       | Наслов                                                                                | Издавач / година                                                                                                                                         |
|       | 1.                                                                                     |                                                                                                                                                                    |                                                       |                                                                                       |                                                                                                                                                          |
|       | 2.                                                                                     |                                                                                                                                                                    |                                                       |                                                                                       |                                                                                                                                                          |
| 11.   | Менторства на додипломски, магистерски и докторски студии                              |                                                                                                                                                                    |                                                       |                                                                                       |                                                                                                                                                          |
|       | 11.1.                                                                                  | Дипломски работи                                                                                                                                                   |                                                       |                                                                                       | 7 одбранети                                                                                                                                              |
|       | 11.2.                                                                                  | Магистерски работи                                                                                                                                                 |                                                       |                                                                                       | 1 одбранета и 2 во изработка                                                                                                                             |
|       | 11.3.                                                                                  | Докторски дисертации                                                                                                                                               |                                                       |                                                                                       |                                                                                                                                                          |
| 12.   | За ментори на докторски трудови селектирани резултати во последните четири/ пет години |                                                                                                                                                                    |                                                       |                                                                                       |                                                                                                                                                          |
|       | 12.1.                                                                                  | Доказ за печатени научноистражувачки трудови во меѓународни научни списанија или меѓународни научни публикации во даденото поле (до шест) во последните пет години |                                                       |                                                                                       |                                                                                                                                                          |
|       |                                                                                        | Ред. бр                                                                                                                                                            | Автори                                                | Наслов                                                                                | Издавач / година                                                                                                                                         |
|       |                                                                                        | 1.                                                                                                                                                                 |                                                       |                                                                                       |                                                                                                                                                          |
|       |                                                                                        | 2.                                                                                                                                                                 |                                                       |                                                                                       |                                                                                                                                                          |
|       |                                                                                        | 3.                                                                                                                                                                 |                                                       |                                                                                       |                                                                                                                                                          |
|       | 12.2.                                                                                  | Доказ за најмалку два печатени научноистражувачки трудови во меѓународни научни списанија со импакт фактор во даденото поле во последните пет години               |                                                       |                                                                                       |                                                                                                                                                          |
|       |                                                                                        | Ред.бр                                                                                                                                                             | Автори                                                | Наслов                                                                                | Издавач / година                                                                                                                                         |
|       |                                                                                        | 1.                                                                                                                                                                 |                                                       |                                                                                       |                                                                                                                                                          |
|       |                                                                                        | 2.                                                                                                                                                                 |                                                       |                                                                                       |                                                                                                                                                          |
|       | 12.3.                                                                                  | Доказ за најмалку три учества на меѓународни собири во последните четири години                                                                                    |                                                       |                                                                                       |                                                                                                                                                          |
|       |                                                                                        | Ред.бр                                                                                                                                                             | Автори                                                | Наслов на трудот                                                                      | Меѓународен собир/ конференција      Година                                                                                                              |

| Прилог бр.4                                                                                         |                                                                                                      | Податоци за наставниците кои изведуваат настава на студиската програма од прв, втор и трет циклус на студии и за ментори на докторски трудови |                                                                                                                                               |                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| 1.                                                                                                  | Име и презиме                                                                                        | Сандра Димитровска-Лазова                                                                                                                     |                                                                                                                                               |                                                     |
| 2.                                                                                                  | Дата на раѓање                                                                                       | 11. 04. 1977                                                                                                                                  |                                                                                                                                               |                                                     |
| 3.                                                                                                  | Степен на образование                                                                                | VIII (Доктор на науки)                                                                                                                        |                                                                                                                                               |                                                     |
| 4.                                                                                                  | Наслов на научниот степен                                                                            | Доктор на хемиски науки                                                                                                                       |                                                                                                                                               |                                                     |
| 5.                                                                                                  | Каде и кога го завршил образованието односно се стекнал со научен степен                             | Образование                                                                                                                                   | Година                                                                                                                                        | Институција                                         |
|                                                                                                     |                                                                                                      | Дипл. инж. по хемија                                                                                                                          | 2001                                                                                                                                          | Природно-математички факултет, Скопје               |
|                                                                                                     |                                                                                                      | Магистер на хемиски науки                                                                                                                     | 2006                                                                                                                                          | Природно-математички факултет, Скопје               |
|                                                                                                     |                                                                                                      | Доктор на хемиски науки                                                                                                                       | 2012                                                                                                                                          | Природно-математички факултет, Скопје               |
| 6.                                                                                                  | Подрачје, поле и област на научниот степен магистер                                                  | Подрачје                                                                                                                                      | Поле                                                                                                                                          | Област                                              |
|                                                                                                     |                                                                                                      | Природно-математичко                                                                                                                          | Хемија                                                                                                                                        | Неорганска и структурна хемија                      |
| 7.                                                                                                  | Подрачје, поле и област на научниот степен доктор                                                    | Подрачје                                                                                                                                      | Поле                                                                                                                                          | Област                                              |
|                                                                                                     |                                                                                                      | Природно-математичко                                                                                                                          | Хемија                                                                                                                                        | Неорганска и структурна хемија                      |
| 8.                                                                                                  | Доколку е во работен однос да се наведе институцијата каде работи и звањето во кое е избран и област | Институција                                                                                                                                   | Звање во кое е избран и област                                                                                                                |                                                     |
|                                                                                                     |                                                                                                      | Универзитет Св. Кирил и Методиј<br>Природно-математички факултет                                                                              | Насловен доцент од областа на општа и неорганска хемија                                                                                       |                                                     |
| 9. Список на предмети кои наставникот ги води одделно за првиот, вториот и третиот циклус на студии |                                                                                                      |                                                                                                                                               |                                                                                                                                               |                                                     |
| 9.1.                                                                                                | Список на предмети кои наставникот ги води на првиот циклус на студии                                |                                                                                                                                               |                                                                                                                                               |                                                     |
|                                                                                                     | Ред.бр                                                                                               | Наслов на предметот                                                                                                                           | Студиска програма / институција                                                                                                               |                                                     |
|                                                                                                     | 1.                                                                                                   | Хемија на керамички материјали                                                                                                                | Хемија, ПМФ                                                                                                                                   |                                                     |
|                                                                                                     | 2.                                                                                                   | Еколошка биохемија                                                                                                                            | Хемија, ПМФ                                                                                                                                   |                                                     |
|                                                                                                     | 3.                                                                                                   | Општа хемија                                                                                                                                  | Биологија (молекуларна биологија), ПМФ                                                                                                        |                                                     |
| 9.2.                                                                                                | Список на предмети кои наставникот ги води на вториот циклус на студии                               |                                                                                                                                               |                                                                                                                                               |                                                     |
|                                                                                                     | Ред.бр                                                                                               | Наслов на предметот                                                                                                                           | Студиска програма / институција                                                                                                               |                                                     |
|                                                                                                     | 1.                                                                                                   |                                                                                                                                               |                                                                                                                                               |                                                     |
|                                                                                                     | 2.                                                                                                   |                                                                                                                                               |                                                                                                                                               |                                                     |
| 9.3.                                                                                                | Список на предмети кои наставникот ги води на третиот циклус на студии                               |                                                                                                                                               |                                                                                                                                               |                                                     |
|                                                                                                     | Ред.бр                                                                                               | Наслов на предметот                                                                                                                           | Студиска програма / институција                                                                                                               |                                                     |
|                                                                                                     | 1.                                                                                                   |                                                                                                                                               |                                                                                                                                               |                                                     |
|                                                                                                     | 2.                                                                                                   |                                                                                                                                               |                                                                                                                                               |                                                     |
| 10. Селектирани резултати во последните пет години                                                  |                                                                                                      |                                                                                                                                               |                                                                                                                                               |                                                     |
| 10.1.                                                                                               | Релевантни печатени научни трудови (до пет)                                                          |                                                                                                                                               |                                                                                                                                               |                                                     |
|                                                                                                     | Ред.бр                                                                                               | Автори                                                                                                                                        | Наслов                                                                                                                                        | Издавач / година                                    |
|                                                                                                     | 1.                                                                                                   | S. Dimitrovska-Lazova, S. Aleksovska, P. Tzvetkov                                                                                             | SYNTHESIS AND CRYSTAL STRUCTURE DETERMINATION OF YCo <sub>1-x</sub> Fe <sub>x</sub> O <sub>3</sub> (x = 0, 0.33, 0.5, 0.67 AND 1) PEROVSKITES | J. Chem. Sci. <b>127</b> , No. 7, 1173–1181 (2015). |
|                                                                                                     | 2.                                                                                                   | S. Dimitrovska-Lazova, S. Aleksovska, P. Tzvetkov, V. Mirčeski, D. Kovacheva,                                                                 | INFLUENCE OF Y-ION SUBSTITUTION ON STRUCTURAL AND ELECTROCHEMICAL CHARACTERISTICS OF YCo <sub>0.5</sub> Fe <sub>0.5</sub> O <sub>3</sub>      | Bulg. Chem. Comm., <b>47(1)</b> , 245–253 (2015).   |
|                                                                                                     | 3.                                                                                                   | S. Aleksovska, S. Dimitrovska-Lazova, V. Mirčeski                                                                                             | ON THE ELECTROCATALYTIC PROPERTIES OF YCo <sub>1-x</sub> Fe <sub>x</sub> O <sub>3</sub> (x = 0, 0.5 and 1) PEROVSKITE SERIES                  | Studia UBB Chemia LX,3, 53-62 (2015)                |
|                                                                                                     | 4.                                                                                                   | M. Pecovska-Gjorgjevich, S.                                                                                                                   | IMPEDANCE AND AC CONDUCTIVITY OF GdCr <sub>1-x</sub>                                                                                          | J. Am. Ceram.                                       |

|       |                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                  |                                                            |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
|       |                                                                                                                                                      | Aleksovska, M. Marinšek, S. Dimitrovska-Lazova                                                                                                                     | $x\text{Co}_x\text{O}_3$ ( $x = 0, 0.33, 0.5, 0.67$ and $1$ ) PEROVSKITES                                                                        | Soc., <b>97</b> , [12], 3864-3871 (2014).                  |
|       | 5.                                                                                                                                                   | S. Dimitrovska-Lazova, V. Mirčeski, D. Kovacheva, S. Aleksovska                                                                                                    | SOLUTION COMBUSTION SYNTHESIS OF $\text{YCoO}_3$ AND INVESTIGATION OF ITS CATALYTIC PROPERTIES BY CYCLIC VOLTAMMETERY                            | J. Solid State Electrochem., <b>16</b> , 219–225 (2012).   |
| 10.2. | Учество во научно-истражувачки национални и меѓународни проекти (до пет)                                                                             |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                  |                                                            |
|       | Ред.бр                                                                                                                                               | Автори                                                                                                                                                             | Наслов                                                                                                                                           | Издавач / година                                           |
|       | 1.                                                                                                                                                   | Сандра Димитровска-Лазова (учесник)                                                                                                                                | Структурна карактеризација и изучување на електрични и каталитички својства на новосинтетизирани комплексни перовскити                           | Билатерален македонско-бугарски проект, МАНУ-БАН (2013-16) |
|       | 2.                                                                                                                                                   | Сандра Димитровска-Лазова (учесник)                                                                                                                                | Влијание на парцијалната супституција на катјоните во перовскитната структура врз физичките и хемиските својства                                 | Национален проект (2010-2012).                             |
|       | 3.                                                                                                                                                   | Сандра Димитровска-Лазова (учесник)                                                                                                                                | Испитување на структурата и својствата на соединенија со специфични електрични и магнетни карактеристики                                         | Билатерален македонско-бугарски проект (2006-2008).        |
|       | 4.                                                                                                                                                   | Сандра Димитровска-Лазова (учесник)                                                                                                                                | Структурни корелации и испитување на својствата на соединенија од типот на перовскит                                                             | Национален проект (2001-2004).                             |
| 10.3. | Печатени книги во последните пет години (до пет)                                                                                                     |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                  |                                                            |
|       | Ред.бр                                                                                                                                               | Автори                                                                                                                                                             | Наслов                                                                                                                                           | Издавач / година                                           |
|       | 1.                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                  |                                                            |
|       | 2.                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                  |                                                            |
| 10.4. | Печатени стручни трудови во последните пет години (до пет)                                                                                           |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                  |                                                            |
|       | Ред.бр                                                                                                                                               | Автори                                                                                                                                                             | Наслов                                                                                                                                           | Издавач / година                                           |
|       | 1.                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                  |                                                            |
|       | 2.                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                  |                                                            |
| 11.   | Менторства на додипломски, магистерски и докторски студии                                                                                            |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                  |                                                            |
|       | 11.1.                                                                                                                                                | Дипломски работи                                                                                                                                                   | 1 во тек.                                                                                                                                        |                                                            |
|       | 11.2.                                                                                                                                                | Магистерски работи                                                                                                                                                 | 1 во тек.                                                                                                                                        |                                                            |
|       | 11.3.                                                                                                                                                | Докторски дисертации                                                                                                                                               |                                                                                                                                                  |                                                            |
| 12.   | За ментори на докторски трудови селектирани резултати во последните четири/ пет години                                                               |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                  |                                                            |
|       | 12.1.                                                                                                                                                | Доказ за печатени научноистражувачки трудови во меѓународни научни списанија или меѓународни научни публикации во даденото поле (до шест) во последните пет години |                                                                                                                                                  |                                                            |
|       | Ред.бр                                                                                                                                               | Автори                                                                                                                                                             | Наслов                                                                                                                                           | Издавач / година                                           |
|       | 1.                                                                                                                                                   | S. Dimitrovska-Lazova, S. Aleksovska, P. Tzvetkov                                                                                                                  | SYNTHESIS AND CRYSTAL STRUCTURE DETERMINATION OF $\text{YCo}_{1-x}\text{Fe}_x\text{O}_3$ ( $x = 0, 0.33, 0.5, 0.67$ AND $1$ ) PEROVSKITES        | J. Chem. Sci. <b>127</b> , No. 7, 1173–1181 (2015).        |
|       | 2.                                                                                                                                                   | S. Dimitrovska-Lazova, S. Aleksovska, P. Tzvetkov, V. Mirčeski, D. Kovacheva                                                                                       | INFLUENCE OF Y-ION SUBSTITUTION ON STRUCTURAL AND ELECTROCHEMICAL CHARACTERISTICS OF $\text{YCo}_{0.5}\text{Fe}_{0.5}\text{O}_3$                 | Bulg. Chem. Comm., <b>47(1)</b> , 245–253 (2015).          |
|       | 3.                                                                                                                                                   | Slobotka Aleksovska, Sandra Dimitrovska-Lazova, Valentin Mirčeski                                                                                                  | ON THE ELECTROCATALYTIC PROPERTIES OF $\text{YCo}_{1-x}\text{Fe}_x\text{O}_3$ ( $x = 0, 0.5$ and $1$ ) PEROVSKITE SERIES                         | Studia UBB Chemia, LX, 3, 53-62 (2015).                    |
|       | 4.                                                                                                                                                   | M. Pecovska-Gjorgjevich, S. Aleksovska, M. Marinšek, S. Dimitrovska-Lazova                                                                                         | IMPEDANCE AND AC CONDUCTIVITY OF $\text{GdCr}_{1-x}\text{Co}_x\text{O}_3$ ( $x = 0, 0.33, 0.5, 0.67$ and $1$ ) PEROVSKITES                       | J. Am. Ceram. Soc., <b>97</b> , [12], 3864-3871 (2014).    |
|       | 5.                                                                                                                                                   | S. Dimitrovska-Lazova, D. Kovacheva, S. Aleksovska, M. Marinšek, P. Tzvetkov                                                                                       | SYNTHESIS AND STRUCTURAL DETAILS OF PEROVSKITES WITHIN THE SERIES $\text{PrCo}_{1-x}\text{Cr}_x\text{O}_3$ ( $x = 0, 0.33, 0.5, 0.67$ and $1$ ), | Bulg. Chem. Comm., <b>44</b> , 235–244 (2012).             |
|       | 6.                                                                                                                                                   | S. Dimitrovska-Lazova, V. Mirčeski, D. Kovacheva, S. Aleksovska                                                                                                    | SOLUTION COMBUSTION SYNTHESIS OF $\text{YCoO}_3$ AND INVESTIGATION OF ITS CATALYTIC PROPERTIES BY CYCLIC VOLTAMMETRY                             | J. Solid State Electrochem., <b>16</b> , 219–225 (2012).   |
| 12.2. | Доказ за најмалку два печатени научноистражувачки трудови во меѓународни научни списанија со импакт фактор во даденото поле во последните пет години |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                  |                                                            |
|       | Ред.бр                                                                                                                                               | Автори                                                                                                                                                             | Наслов                                                                                                                                           | Издавач / година                                           |
|       | 1.                                                                                                                                                   | S. Dimitrovska-Lazova, S. Aleksovska, P. Tzvetkov                                                                                                                  | SYNTHESIS AND CRYSTAL STRUCTURE DETERMINATION OF $\text{YCo}_{1-x}\text{Fe}_x\text{O}_3$ ( $x = 0, 0.33, 0.5, 0.67$ AND $1$ ) PEROVSKITES        | J. Chem. Sci. <b>127</b> , No. 7, 1173–1181 (2015).        |

|       |                                                                                 |        |                                                                                                            |                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                    |        |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
|       |                                                                                 | 2.     | S. Dimitrovska-Lazova, S. Aleksovska, P. Tzvetkov, V. Mirčeski, D. Kovacheva,                              | INFLUENCE OF Y-ION SUBSTITUTION ON STRUCTURAL AND ELECTROCHEMICAL CHARACTERISTICS OF $\text{YCo}_{0.5}\text{Fe}_{0.5}\text{O}_3$                                       | <i>Bulg. Chem. Comm.</i> , <b>47(1)</b> , 245–253 (2015).                                                                                          |        |
|       |                                                                                 | 3.     | Slobotka Aleksovska, Sandra Dimitrovska-Lazova, Valentin Mirčeski                                          | ON THE ELECTROCATALYTIC PROPERTIES OF $\text{YCo}_{1-x}\text{Fe}_x\text{O}_3$ ( $x = 0, 0.5$ and $1$ ) PEROVSKITE SERIES                                               | <i>Studia UBB Chemia</i> , LX, 3, 53-62 (2015).                                                                                                    |        |
|       |                                                                                 | 4.     | Margareta Pecovska-Gjorgjevich, Slobotka Aleksovska, Marjan Marinšek and Sandra Dimitrovska-Lazova         | IMPEDANCE AND AC CONDUCTIVITY OF $\text{GdCr}_{1-x}\text{Co}_x\text{O}_3$ ( $x = 0, 0.33, 0.5, 0.67$ and $1$ ) PEROVSKITES                                             | <i>J. Am. Ceram. Soc.</i> , <b>97</b> , [12], 3864-3871 (2014).                                                                                    |        |
|       |                                                                                 | 5.     | S. Dimitrovska-Lazova, D. Kovacheva, S. Aleksovska, M. Marinšek, P. Tzvetkov                               | SYNTHESIS AND STRUCTURAL DETAILS OF PEROVSKITES WITHIN THE SERIES $\text{PrCo}_{1-x}\text{Cr}_x\text{O}_3$ ( $x = 0, 0.33, 0.5, 0.67$ and $1$ ),                       | <i>Bulg. Chem. Comm.</i> , <b>44</b> , 235–244 (2012).                                                                                             |        |
|       |                                                                                 | 6.     | S. Dimitrovska-Lazova, V. Mirčeski, D. Kovacheva, S. Aleksovska                                            | SOLUTION COMBUSTION SYNTHESIS OF $\text{YCoO}_3$ AND INVESTIGATION OF ITS CATALYTIC PROPERTIES BY CYCLIC VOLTAMMETERY                                                  | <i>J. Solid State Electrochem.</i> , <b>16</b> , 219–225 (2012).                                                                                   |        |
|       |                                                                                 | 7.     | Igor Kuzmanovski, Sandra Dimitrovska-Lazova, Slobotka Aleksovska                                           | EXAMINATION OF THE INFLUENCE OF THE DIFFERENT VARIABLES ON PREDICTION OF UNIT CELL PARAMETERS IN PEROVSKITES USING COUNTER-PROPAGATION ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS      | <i>Journal of Chemometrics</i> , <b>26</b> : 1-6 (2012),                                                                                           |        |
| 12.3. | Доказ за најмалку три учества на меѓународни собири во последните четири години |        |                                                                                                            |                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                    |        |
|       |                                                                                 | Ред.бр | Автори                                                                                                     | Наслов на трудот                                                                                                                                                       | Меѓународен собир/ конф.                                                                                                                           | Година |
|       |                                                                                 | 1.     | Riste Popeski-Dimovski, M. Pecovska-Gjorgjevich, S. Aleksovska, S. Dimitrovska-Lazova                      | DIELECTRIC RESPONSE AND ELECTRIC MODULUS OF $\text{Y}_2\text{CrCoO}_6$ PEROVSKITE                                                                                      | <i>9<sup>th</sup> International Physics Conference of the Balkan Physical Union</i> , Poster 15_PP84, Istanbul, Turkey                             | 2015   |
|       |                                                                                 | 2.     | S. Dimitrovska-Lazova, S. Aleksovska, P. Tzvetkov, V. Mirčeski, D. Kovacheva                               | INFLUENCE OF Y-ION SUBSTITUTION ON STRUCTURAL AND ELECTROCHEMICAL CHARACTERISTICS OF $\text{YCo}_{0.5}\text{Cr}_{0.5}\text{O}_3$                                       | <i>Fifth National Crystallographic Symposium with International Participation</i> , Program and Abstracts, p. 36, 25-27 September, Sofia, Bulgaria | 2014   |
|       |                                                                                 | 3.     | S. Aleksovska, S. Dimitrovska-Lazova, A. Götze, M. Marinšek, H. Kohlmann, E. Hey-Hawkins                   | SYNTHESIS AND INVESTIGATION OF SOME STRUCTURAL AND CATALYTIC CHARACTERISTICS OF $\text{PrCr}_x\text{Ni}_{1-x}\text{O}_3$ ( $x = 0.33, 0.5, 0.67$ and $1$ ) PEROVSKITES | <i>XXIII Congress of Chemists and Technologies of Macedonia</i> , (poster MST-10), Book of Abstracts, p. 202, 08-11 October, Ohrid                 | 2014   |
|       |                                                                                 | 5.     | S. Dimitrovska-Lazova, M. Gjorgjevskaja, A. Götze, H. Kohlmann, E. Hey-Hawkins, V. Mirčeski, S. Aleksovska | SYNTHESIS AND INVESTIGATION OF SOME STRUCTURAL AND CATALYTIC CHARACTERISTICS OF $\text{PrCr}_x\text{Ni}_{1-x}\text{O}_3$ ( $x = 0.33, 0.5, 0.67$ and $1$ ) PEROVSKITES | <i>XXIII Congress of Chemists and Technologies of Macedonia</i> , (poster MST-11), Book of Abstracts, p. 203, 08-11 October, Ohrid                 | 2014   |

| Прилог бр. 4 |                                                                                                              | Податоци за наставниците кои изведуваат настава на студиската програма од прв, втор и трет циклус на студии и за ментори на докторски трудови |                                                         |                                                                                                                                               |                                                                       |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| 1.           | Име и презиме                                                                                                | Марина Стојановска                                                                                                                            |                                                         |                                                                                                                                               |                                                                       |
| 2.           | Дата на раѓање                                                                                               | 8 септември 1979                                                                                                                              |                                                         |                                                                                                                                               |                                                                       |
| 3.           | Степен на образование                                                                                        | VIII                                                                                                                                          |                                                         |                                                                                                                                               |                                                                       |
| 4.           | Наслов на научниот степен                                                                                    | Доктор на хемиски науки                                                                                                                       |                                                         |                                                                                                                                               |                                                                       |
| 5.           | Каде и кога го завршил образованието односно се стекнал со научен степен                                     | Образование                                                                                                                                   | Година                                                  | Институција                                                                                                                                   |                                                                       |
|              |                                                                                                              | Високо                                                                                                                                        | 2003                                                    | Институт за хемија, ПМФ                                                                                                                       |                                                                       |
|              |                                                                                                              | Постдипломски студии                                                                                                                          | 2007                                                    | Институт за хемија, ПМФ                                                                                                                       |                                                                       |
|              |                                                                                                              | Докторски студии                                                                                                                              | 2013                                                    | Институт за хемија, ПМФ                                                                                                                       |                                                                       |
| 6.           | Подраје, поле и област на научниот степен магистер                                                           | Подрачје                                                                                                                                      | Поле                                                    | Област                                                                                                                                        |                                                                       |
|              |                                                                                                              | Природно-математичко                                                                                                                          | хемија                                                  | Образование по хемија                                                                                                                         |                                                                       |
| 7.           | Подрачје, поле и област на научниот степен доктор                                                            | Подрачје                                                                                                                                      | Поле                                                    | Област                                                                                                                                        |                                                                       |
|              |                                                                                                              | Природно-математичко                                                                                                                          | хемија                                                  | Образование по хемија                                                                                                                         |                                                                       |
| 8.           | Доколку е во работен однос да се наведе институцијата каде работи и звањето во кое е избран и во која област | Институција                                                                                                                                   | Звање во кое е избран и област                          |                                                                                                                                               |                                                                       |
|              |                                                                                                              | Природно-математички факултет, Скопје                                                                                                         | Доцент, образование по хемија                           |                                                                                                                                               |                                                                       |
| 9.           | Список на предмети кои наставникот ги води одделно за првиот, вториот и третиот циклус на студии             |                                                                                                                                               |                                                         |                                                                                                                                               |                                                                       |
|              | 9.1                                                                                                          | Список на предмети кои наставникот ги води на првиот циклус на студии                                                                         |                                                         |                                                                                                                                               |                                                                       |
|              |                                                                                                              | Ред.бр                                                                                                                                        | Наслов на предметот                                     | Студиска програма/институција                                                                                                                 |                                                                       |
|              |                                                                                                              | 1.                                                                                                                                            | Општа методика во хемијата                              | Хемија, биологија-хемија/Институт за хемија, ПМФ                                                                                              |                                                                       |
|              |                                                                                                              | 2.                                                                                                                                            | Специјална методика во хемијата                         | Хемија, биологија хемија/Институт за хемија, ПМФ                                                                                              |                                                                       |
|              |                                                                                                              | 3.                                                                                                                                            | Хоспитации                                              | Хемија/Институт за хемија, ПМФ                                                                                                                |                                                                       |
|              |                                                                                                              | 4.                                                                                                                                            | Природни науки - хемија                                 | Хемија, биологија-хемија/Институт за хемија, ПМФ                                                                                              |                                                                       |
|              |                                                                                                              | 5.                                                                                                                                            | Алтернативни концепти во хемијата                       | Хемија/Институт за хемија, ПМФ                                                                                                                |                                                                       |
|              | 6.                                                                                                           | Учење преку истражување                                                                                                                       | Хемија/Институт за хемија, ПМФ                          |                                                                                                                                               |                                                                       |
|              | 9.2                                                                                                          | Список на предмети кои наставникот ги води на вториот циклус на студии                                                                        |                                                         |                                                                                                                                               |                                                                       |
|              |                                                                                                              | Ред.бр                                                                                                                                        | Наслов на предметот                                     | Студиска програма/институција                                                                                                                 |                                                                       |
|              | 1.                                                                                                           |                                                                                                                                               |                                                         |                                                                                                                                               |                                                                       |
|              | 9.3                                                                                                          | Список на предмети кои наставникот ги води на третиот циклус на студии                                                                        |                                                         |                                                                                                                                               |                                                                       |
| Ред.бр       |                                                                                                              | Наслов на предметот                                                                                                                           | Студиска програма/институција                           |                                                                                                                                               |                                                                       |
| 1.           | Примена на експериментот во наставата по хемија                                                              | Институт за хемија, ПМФ                                                                                                                       |                                                         |                                                                                                                                               |                                                                       |
| 10.          | Селектирани резултати во последните пет години                                                               |                                                                                                                                               |                                                         |                                                                                                                                               |                                                                       |
|              | 10.1                                                                                                         | Релевантни печатени научни трудови (до пет)                                                                                                   |                                                         |                                                                                                                                               |                                                                       |
|              |                                                                                                              | Ред.бр                                                                                                                                        | Автори                                                  | Наслов                                                                                                                                        | Издавач/година                                                        |
|              |                                                                                                              | 1.                                                                                                                                            | M. I. Stojanovska, B. T. Šoptrajanov, V. M. Petruševski | ADDRESSING MISCONCEPTIONS ABOUT THE PARTICULATE NATURE OF MATTER AMONG SECONDARY-SCHOOL AND HIGH-SCHOOL STUDENTS IN THE REPUBLIC OF MACEDONIA | Creative Education, 3(5), 619–631 (2012)                              |
|              |                                                                                                              | 2.                                                                                                                                            | M. I. Stojanovska, V. M. Petruševski, B. T. Šoptrajanov | ADDRESING STUDENTS' MISCONCEPTIONS CONCERNING CHEMICAL REACTIONS AND SYMBOLIC REPRESENTATIONS                                                 | Chemistry: Bulgarian Journal of Science Education, 21, 829–852 (2012) |

|      |                                                                                       |                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                  |                                                                           |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
|      |                                                                                       | 3.                                                                                                                                                                                   | M. I. Stojanovska, V. M. Petruševski, B. T. Šoptrajanov                                                                                                                                             | ON THE EXISTENCE OF HYDROGEN SALTS OF MONOPROTIC ACIDS                                                                                                                                                           | Journal of Chemical Education, <b>89</b> (9), 1168–1170 (2012)            |
|      |                                                                                       | 4.                                                                                                                                                                                   | V. M. Petruševski, M. Stojanovska, B. Šoptrajanov                                                                                                                                                   | “MODERNIZATION” OF THE CHEMISTRY EDUCATION PROCESS: DO PEOPLE STILL PERFORM REAL EXPERIMENTS?                                                                                                                    | Educación Química <b>20</b> , 466–470 (2009)                              |
|      |                                                                                       | 5.                                                                                                                                                                                   | M. Monković, V. Ivanovski, V. M. Petruševski                                                                                                                                                        | DEMONSTRATIONS AS A TOOL FOR IRONING-OUT MISCONCEPTIONS: III. A NOTE ON THE REACTION $\text{Pb}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{I}^{-}(\text{aq}) = \text{PbI}_2(\text{s})$ : EXCEPTIONS FROM THE A PRIORI EXPECTATIONS | The Australian Journal of Education in Chemistry <b>68</b> , 17–19 (2007) |
| 10.2 | Учество во научно-истражувачки национални и меѓународни проекти (до пет)              |                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                  |                                                                           |
|      | Ред.бр                                                                                | Автори                                                                                                                                                                               | Наслов                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                  | Период/финансиер                                                          |
|      | 1.                                                                                    | Anthony Smith (раководител)                                                                                                                                                          | EC2E2N-2. Chemistry and Engineering Skills for Europe in 2020                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                  | European Chemistry and Chemical Engineering Education Network             |
|      | 2.                                                                                    |                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                  |                                                                           |
| 10.3 | Печатени книги во последните пет години (до пет)                                      |                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                  |                                                                           |
|      | Ред.бр                                                                                | Автори                                                                                                                                                                               | Наслов                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                  | Издавач/година                                                            |
|      | 1.                                                                                    | О. Зајков, С. Топузовски, Б. Митрески, М. Стојановска, К. Русевска                                                                                                                   | ПРИМЕНА НА ИСТРАЖУВАЧКАТА ПОСТАПКА ВО НАСТАВАТА ПО ПРЕДМЕТИТЕ ПРИРОДА, ПРИРОДНИ НАУКИ И ПРИРОДНИ НАУКИ И ТЕХНИКА                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                  | Скопје, 2010.                                                             |
|      | 2.                                                                                    | О. Зајков, Б. Митрески, М. Стојановска, К. Русевска                                                                                                                                  | ПРИРОДНИ НАУКИ ЗА ОСНОВНО ОБРАЗОВАНИЕ 1                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                  | Друштво на физичарите на РМ, 2015.                                        |
|      | 3.                                                                                    | M. Stojanovska, V. Petruševski, H. G. Köller, S. Karlsen,                                                                                                                            | STUDENTS' ALTERNATIVE CONCEPTIONS AND WAYS TO OVERCOME THEM, In I. Maciejowska and B. Byers (Eds.), A GUIDEBOOK OF GOOD PRACTICE FOR THE PRE-SERVICE TRAINING OF CHEMISTRY TEACHERS (pp. 175 – 203) |                                                                                                                                                                                                                  | Krakow, Faculty of Chemistry, Jagiellonian University, 2015.              |
|      | 4.                                                                                    | H. G. Köller, M. Olufsen, M. Stojanovska, V. Petruševski,                                                                                                                            | PRACTICAL WORK IN CHEMISTRY, ITS GOALS AND EFFECTS, In I. Maciejowska and B. Byers (Eds.), A GUIDEBOOK OF GOOD PRACTICE FOR THE PRE-SERVICE TRAINING OF CHEMISTRY TEACHERS (pp. 85 – 107)           |                                                                                                                                                                                                                  | Krakow, Faculty of Chemistry, Jagiellonian University, 2015.              |
|      | 5.                                                                                    | О. Зајков, Б. Митрески, М. Стојановска, К. Русевска                                                                                                                                  | ПРИРОДНИ НАУКИ ЗА ОСНОВНО ОБРАЗОВАНИЕ 2                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                  | Друштво на физичарите на РМ, Скопје, 2016.                                |
| 10.4 | Печатени стручни трудови во последните пет години (до пет)                            |                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                  |                                                                           |
|      | Ред.бр                                                                                | Автори                                                                                                                                                                               | Наслов                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                  | Издавач/година                                                            |
|      | 1.                                                                                    | V. M. Petruševski, M. I. Stojanovska                                                                                                                                                 | PREPARE IT ONCE, USE IT MANY TIMES: THE LEVELLING TUBE                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                  | Chem 13 News <b>382</b> , 18 (2011)                                       |
|      | 2.                                                                                    |                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                  |                                                                           |
| 11.  | Менторства на додипломски, магистерски и докторски студии                             |                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                  |                                                                           |
|      | 11.1                                                                                  | Дипломски работи                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                  | 2                                                                         |
|      | 11.2                                                                                  | Магистерски работи                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                  |                                                                           |
|      | 11.3                                                                                  | Докторски дисертации                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                  |                                                                           |
| 12.  | За ментори на докторски трудови селектирани резултати во последните четири/пет години |                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                  |                                                                           |
|      | 12.1                                                                                  | Доказ за печатени научноистражувачки трудови во меѓународни научни списанија или меѓународни научни публикации во даденото поле (до шест) во последните пет години                   |                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                  |                                                                           |
|      |                                                                                       | Ред.бр                                                                                                                                                                               | Автори                                                                                                                                                                                              | Наслов                                                                                                                                                                                                           | Издавач/година                                                            |
|      |                                                                                       | 1.                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                  |                                                                           |
|      | 12.2                                                                                  | Доказ за најмалку два печатени научноистражувачки трудови во меѓународни научни списанија со импакт фактор во даденото поле во последните пет години, Сите набележени во 12.1 и уште |                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                  |                                                                           |
|      |                                                                                       | Ред.бр                                                                                                                                                                               | Автори                                                                                                                                                                                              | Наслов                                                                                                                                                                                                           | Издавач/година                                                            |
|      |                                                                                       | 1.                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                  |                                                                           |
|      | 12.3                                                                                  | Доказ за најмалку три учества на меѓународни собири во последните четири години                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                  |                                                                           |
|      |                                                                                       | Ред.бр                                                                                                                                                                               | Автори                                                                                                                                                                                              | Наслов на трудот                                                                                                                                                                                                 | Меѓународен собир/конференција                                            |
|      |                                                                                       | 1.                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                  |                                                                           |
|      |                                                                                       | 2.                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                  |                                                                           |

| Прилог бр.4 |                                                                                                              | Податоци за наставниците кои изведуваат настава на студиската програма од прв, втор и трет циклус на студии и за ментори на докторски трудови |                                                                                                       |                                                                                                                                                 |                                                                           |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| 1.          | Име и презиме                                                                                                | Јасмина Петреска Станоева                                                                                                                     |                                                                                                       |                                                                                                                                                 |                                                                           |
| 2.          | Дата на раѓање                                                                                               | 30. 07. 1984                                                                                                                                  |                                                                                                       |                                                                                                                                                 |                                                                           |
| 3.          | Степен на образование                                                                                        | VIII (Доктор на науки)                                                                                                                        |                                                                                                       |                                                                                                                                                 |                                                                           |
| 4.          | Наслов на научниот степен                                                                                    | доктор на хемиски науки                                                                                                                       |                                                                                                       |                                                                                                                                                 |                                                                           |
| 5.          | Каде и кога го завршил образованието односно се стекнал со научен степен                                     | Образование                                                                                                                                   | Година                                                                                                | Институција                                                                                                                                     |                                                                           |
|             |                                                                                                              | дипл.инж. хемија                                                                                                                              | 2007                                                                                                  | ПМФ-УКИМ                                                                                                                                        |                                                                           |
|             |                                                                                                              | м-р на хемиски науки                                                                                                                          | 2010                                                                                                  | ПМФ-УКИМ                                                                                                                                        |                                                                           |
|             |                                                                                                              | д-р на хемиски науки                                                                                                                          | 2012                                                                                                  | ПМФ-УКИМ                                                                                                                                        |                                                                           |
| 6.          | Подрачје, поле и област на научниот степен магистер                                                          | Подрачје                                                                                                                                      | Поле                                                                                                  | Област                                                                                                                                          |                                                                           |
|             |                                                                                                              | Природно-математички науки                                                                                                                    | Хемија                                                                                                | Физичка хемија                                                                                                                                  |                                                                           |
| 7.          | Подрачје, поле и област на научниот степен доктор                                                            | Подрачје                                                                                                                                      | Поле                                                                                                  | Област                                                                                                                                          |                                                                           |
|             |                                                                                                              | Природно-математички науки                                                                                                                    | Хемија                                                                                                | Аналитичка хемија                                                                                                                               |                                                                           |
| 8.          | Доколку е во работен однос да се наведе институцијата каде работи и звањето во кое е избран и во која област | Институција                                                                                                                                   |                                                                                                       | Звање во кое е избран и област                                                                                                                  |                                                                           |
|             |                                                                                                              | Природно-математички факултет, Универзитет Св. Кирил и Методиј                                                                                |                                                                                                       | Доцент – аналитичка хемија                                                                                                                      |                                                                           |
| 9.          | Список на предмети кои наставникот ги води одделно за првиот, вториот и третиот циклус на студии             |                                                                                                                                               |                                                                                                       |                                                                                                                                                 |                                                                           |
|             | 9.1.                                                                                                         | Список на предмети кои наставникот ги води на првиот циклус на студии                                                                         |                                                                                                       |                                                                                                                                                 |                                                                           |
|             |                                                                                                              | Ред.бр                                                                                                                                        | Наслов на предметот                                                                                   | Студиска програма / институција                                                                                                                 |                                                                           |
|             |                                                                                                              | 1.                                                                                                                                            | Аналитичка хемија I – А ниво                                                                          | применета х, аналитичка биохем, хем. на животна средина/ ПМФ                                                                                    |                                                                           |
|             |                                                                                                              | 2.                                                                                                                                            | Аналитичка хемија II – А ниво                                                                         | применета х, аналитичка биохем, хем. на животна средина/ ПМФ                                                                                    |                                                                           |
|             |                                                                                                              | 3.                                                                                                                                            | Аналитичка хемија – Б ниво                                                                            | наставна хемија/ ПМФ                                                                                                                            |                                                                           |
|             |                                                                                                              | 4.                                                                                                                                            | Аналитичка хемија                                                                                     | биологија – хемија/ ПМФ                                                                                                                         |                                                                           |
|             | 5.                                                                                                           | Нутриционизам                                                                                                                                 | хемија/ПМФ                                                                                            |                                                                                                                                                 |                                                                           |
|             | 9.2.                                                                                                         | Список на предмети кои наставникот ги води на вториот циклус на студии                                                                        |                                                                                                       |                                                                                                                                                 |                                                                           |
|             |                                                                                                              | Ред.бр                                                                                                                                        | Наслов на предметот                                                                                   | Студиска програма / институција                                                                                                                 |                                                                           |
|             |                                                                                                              | 1.                                                                                                                                            |                                                                                                       |                                                                                                                                                 |                                                                           |
|             |                                                                                                              | 2.                                                                                                                                            |                                                                                                       |                                                                                                                                                 |                                                                           |
|             | 9.3.                                                                                                         | Список на предмети кои наставникот ги води на третиот циклус на студии                                                                        |                                                                                                       |                                                                                                                                                 |                                                                           |
|             |                                                                                                              | Ред.бр                                                                                                                                        | Наслов на предметот                                                                                   | Студиска програма / институција                                                                                                                 |                                                                           |
|             |                                                                                                              | 1.                                                                                                                                            |                                                                                                       |                                                                                                                                                 |                                                                           |
|             |                                                                                                              | 2.                                                                                                                                            |                                                                                                       |                                                                                                                                                 |                                                                           |
| 10.         | Селектирани резултати во последните пет години                                                               |                                                                                                                                               |                                                                                                       |                                                                                                                                                 |                                                                           |
|             | 10.1.                                                                                                        | Релевантни печатени научни трудови (до пет)                                                                                                   |                                                                                                       |                                                                                                                                                 |                                                                           |
|             |                                                                                                              | Ред.бр                                                                                                                                        | Автори                                                                                                | Наслов                                                                                                                                          | Издавач / година                                                          |
|             |                                                                                                              | 1.                                                                                                                                            | J. Petreska Stanoeva, M. Stefova                                                                      | Assay of urinary excretion of polyphenols after ingestion of a cup of Mountain Tea ( <i>Sideritis scardica</i> ) measured by HPLC-DAD-ESI-MS/MS | <i>Journal of Agricultural and Food Chemistry</i> , 2013, 61, 10488–10497 |
|             |                                                                                                              | 2.                                                                                                                                            | Gj. Stefkov, B. Miova, S. Dinevska-Kjovkarovska, J. Petreska Stanoeva, M. Stefova, G. Petrusevska, S. | Chemical characterization of <i>Centaurium erythrea</i> L. and its effects on carbohydrate and lipid metabolism in experimental diabetes        | <i>Journal of Ethnopharmacology</i> , 2014, 152, 71–77                    |

|       |                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                     |                                                                               |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
|       |                                                                                        | Kulevanova                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                     |                                                                               |
|       | 3.                                                                                     | Gj. Stefkov, S. Hristovski, <b>J. Petreska Stanoeva</b> , M. Stefova, Lj. Melovski, S. Kulevanova                                                                                                                                                                                                                                            | Resource assessment and economic potential of bilberries ( <i>Vaccinium myrtillus</i> and <i>Vaccinium uliginosum</i> ) on Osogovo Mtn., R. Macedonia                                               | <i>Industrial Crops and Products</i> , 2014, 61, 145–150                      |
|       | 4.                                                                                     | O. Tusevski, <b>J. Petreska Stanoeva</b> , M. Stefova, S. Gadzovska Simic                                                                                                                                                                                                                                                                    | <i>Agrobacterium</i> enhances xanthone production in <i>Hypericum perforatum</i> cell suspensions                                                                                                   | <i>Plant Growth Regulation</i> , 2015, 76, 199–210                            |
|       | 5.                                                                                     | <b>J. Petreska Stanoeva</b> , M. Stefova, Gj. Stefkov, S. Kulevanova, K. Alipieva, V. Bankova, I. Aneva, Lj. N. Evstatieva                                                                                                                                                                                                                   | Chemotaxonomic contribution to the <i>Sideritis</i> species dilemma on the Balkans                                                                                                                  | <i>Biochemical Systematics and Ecology</i> , 2015, 61, 477–487                |
| 10.2. | Учество во научно-истражувачки национални и меѓународни проекти (до пет)               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                     |                                                                               |
|       | Ред.бр                                                                                 | Наслов, финансиер/програма (период, веб страница), координатор/учесник                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                     |                                                                               |
|       | 1.                                                                                     | INNOVATIVE APPROACHES FOR BETTER UTILIZATION OF LOCAL BIODIVERSITY IN SEE BASED ON ETHNOPHARMACOLOGY, coordinated by the Institute of Organic Chemistry with Centre of Phytochemistry, Bulgarian Academy of sciences (Sofia, Bulgaria), UNESCO Participation Program, 2012-2013, учесник                                                     |                                                                                                                                                                                                     |                                                                               |
|       | 2.                                                                                     | CONSERVATION AND UTILIZATION OF THE DIVERSITY OF SAGE SPECIES ( <i>Salvia</i> Spp.) TRADITIONAL FOOD PRESERVATIVES AND SPICES, coordinated by the Mediterranean Agronomic Institute of Chania (Chania, Crete, Greece), SEE-ERA Net, 2011-2012, учесник                                                                                       |                                                                                                                                                                                                     |                                                                               |
|       | 3.                                                                                     | CORN CHIPS MANUFACTURING WITH BLACK GRAPE POMACE ADDITIVE: Monitoring of Antioxidant Capacity and Occurrence of Phenolics in the New Product, coordinator: Associate Professor Dr. Özlem TOKUŞOĞLU (Celal Bayar University, Engineering Faculty, Department of Food Engineering, Manisa, Turkey), Celal Bayar University, 2010-2011, учесник |                                                                                                                                                                                                     |                                                                               |
|       | 4.                                                                                     | REINFORCEMENT OF THE WBC RESEARCH CAPACITIES FOR FOOD QUALITY CHARACTERIZATION, CHROMLAB-ANTIOXIDANT (FP7, 204756), <a href="http://chromlab.pmf.ukim.edu.mk">http://chromlab.pmf.ukim.edu.mk</a> ), 01.02.2008-01.02.2011, Европска комисија, учесник                                                                                       |                                                                                                                                                                                                     |                                                                               |
|       | 5.                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                     |                                                                               |
| 10.3. | Печатени книги во последните пет години (до пет)                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                     |                                                                               |
|       | Ред. број                                                                              | Автори                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Наслов                                                                                                                                                                                              | Издавач / година                                                              |
|       | 1.                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                     |                                                                               |
|       | 2.                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                     |                                                                               |
| 10.4. | Печатени стручни трудови во последните пет години (до пет)                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                     |                                                                               |
|       | Ред. број                                                                              | Автори                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Наслов                                                                                                                                                                                              | Издавач / година                                                              |
|       | 1.                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                     |                                                                               |
|       | 2.                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                     |                                                                               |
| 11.   | Менторства на додипломски, магистерски и докторски студии                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                     |                                                                               |
|       | 11.1.                                                                                  | Дипломски работи                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2                                                                                                                                                                                                   |                                                                               |
|       | 11.2.                                                                                  | Магистерски работи                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                     |                                                                               |
|       | 11.3.                                                                                  | Докторски дисертации                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                     |                                                                               |
| 12.   | За ментори на докторски трудови селектирани резултати во последните четири/ пет години |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                     |                                                                               |
|       | 12.1.                                                                                  | Доказ за печатени научноистражувачки трудови во меѓународни научни списанија или меѓународни научни публикации во даденото поле (до шест) во последните пет години                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                     |                                                                               |
|       | Ред.бр                                                                                 | Автори                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Наслов                                                                                                                                                                                              | Издавач / година                                                              |
|       | 1.                                                                                     | <b>J. Petreska Stanoeva</b> , D. Bagashovska, M. Stefova                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Characterization of urinary bioactive phenolic metabolites excreted after consumption of a cup of mountain tea ( <i>Sideritis scardica</i> ) using liquid chromatography – tandem mass spectrometry | <i>Macedonian Journal of Chemistry and Chemical Engineering</i> 2012, 229–243 |
|       | 2.                                                                                     | <b>J. Petreska Stanoeva</b> , M. Stefova                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Evaluation of the ion trap MS performance for quantification of flavonoids and comparison to UV detection                                                                                           | <i>Journal of Mass Spectrometry</i> 2012, 47, 1395-1406                       |
|       | 3.                                                                                     | I. Cvetkovikj, G. Stefkov, J. Acevska, <b>J. Petreska Stanoeva</b> , M. Karapandzova, M. Stefova, A. Dimitrovska,                                                                                                                                                                                                                            | Polyphenolic characterization and chromatographic methods for fast assessment of culinary <i>Salvia</i> species from South East Europe                                                              | <i>Journal of Chromatography A</i> , 2013, 1282, 38–45                        |

|       |                                                                                                                                                      |                                                                                                                            |                                                                                                                                                     |                                                                                     |        |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------|
|       |                                                                                                                                                      | S. Kulevanova                                                                                                              |                                                                                                                                                     |                                                                                     |        |
|       | 4.                                                                                                                                                   | I. Mitreski, <b>J. Petreska Stanoeva</b> , M. Stefova, Gj. Stefkov, S. Kulevanova                                          | Polyphenols in Representative <i>Teucrium</i> Species in the Flora of R. Macedonia: LC/DAD/ESI-MSn Profile and Content                              | <i>Natural Product Communications</i> , 2014, 9, 175–180                            |        |
|       | 5.                                                                                                                                                   | O. Tusevski, <b>J. Petreska Stanoeva</b> , M. Stefova, D. Pavokovic, S. Gadzovska Simic                                    | Identification and quantification of phenolic compounds in <i>Hypericum perforatum</i> L. transgenic shoots                                         | <i>Acta Physiologiae Plantarum</i> , 2014, 36, 2555–2569                            |        |
|       | 6.                                                                                                                                                   | M. Murati, N. Oturan, Z. Zdravkovski, <b>J. Petreska Stanoeva</b> , S. Efremova Aaron, J.J. Aaron, M.A. Oturan             | Application of the electro-Fenton process to mesotrine aqueous solutions: kinetics, degradation pathways, mineralization, and evolution of toxicity | <i>Macedonian Journal of Chemistry and Chemical Engineering</i> , 2014, 33, 121–137 |        |
| 12.2. | Доказ за најмалку два печатени научноистражувачки трудови во меѓународни научни списанија со импакт фактор во даденото поле во последните пет години |                                                                                                                            |                                                                                                                                                     |                                                                                     |        |
|       | Ред.бр                                                                                                                                               | Автори                                                                                                                     | Наслов                                                                                                                                              | Издавач / година                                                                    |        |
|       | 1.                                                                                                                                                   | <b>J. Petreska Stanoeva</b> , M. Stefova, Gj. Stefkov, S. Kulevanova, K. Alipieva, V. Bankova, I. Aneva, Lj. N. Evstatieva | Chemotaxonomic contribution to the <i>Sideritis</i> species dilemma on the Balkans                                                                  | <i>Biochemical Systematics and Ecology</i> , 2015, 61, 477–487                      |        |
|       | 2.                                                                                                                                                   | <b>J. Petreska Stanoeva</b> , M. Stefova                                                                                   | Assay of urinary excretion of polyphenols after ingestion of a cup of Mountain Tea ( <i>Sideritis scardica</i> ) measured by HPLC-DAD-ESI-MS/MS     | <i>Journal of Agricultural and Food Chemistry</i> , 2013, 61, 10488–10497           |        |
| 12.3. | Доказ за најмалку три учества на меѓународни собири во последните четири години                                                                      |                                                                                                                            |                                                                                                                                                     |                                                                                     |        |
|       | Ред. број                                                                                                                                            | Автори                                                                                                                     | Наслов на трудот                                                                                                                                    | Меѓународен собир/конференција                                                      | Година |
|       | 1.                                                                                                                                                   |                                                                                                                            |                                                                                                                                                     |                                                                                     |        |
|       | 2.                                                                                                                                                   |                                                                                                                            |                                                                                                                                                     |                                                                                     |        |
|       | 3.                                                                                                                                                   |                                                                                                                            |                                                                                                                                                     |                                                                                     |        |

| Прилог бр.4 |                                                                                                              | Податоци за наставниците кои изведуваат настава на студиската програма од прв, втор и трет циклус на студии и за ментори на докторски трудови |                                                                           |                                                                                                                                |                                                                                      |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.          | Име и презиме                                                                                                | Миха Буклески                                                                                                                                 |                                                                           |                                                                                                                                |                                                                                      |
| 2.          | Дата на раѓање                                                                                               | 11.1.1986                                                                                                                                     |                                                                           |                                                                                                                                |                                                                                      |
| 3.          | Степен на образование                                                                                        | VIII (Доктор на науки)                                                                                                                        |                                                                           |                                                                                                                                |                                                                                      |
| 4.          | Наслов на научниот степен                                                                                    | Доктор на хемиски науки                                                                                                                       |                                                                           |                                                                                                                                |                                                                                      |
| 5.          | Каде и кога го завршил образованието односно се стекнал со научен степен                                     | Образование                                                                                                                                   | Година                                                                    | Институција                                                                                                                    |                                                                                      |
|             |                                                                                                              | Инженер по хемија                                                                                                                             | 2008                                                                      | ПМФ-Хемија                                                                                                                     |                                                                                      |
|             |                                                                                                              | Магистер на хемиски науки                                                                                                                     | 2011                                                                      | ПМФ-Хемија                                                                                                                     |                                                                                      |
|             |                                                                                                              | Доктор на хемиски науки                                                                                                                       | 2015                                                                      | ПМФ-Хемија                                                                                                                     |                                                                                      |
| 6.          | Подрачје, поле и област на научниот степен магистер                                                          | Подрачје                                                                                                                                      | Поле                                                                      | Област                                                                                                                         |                                                                                      |
|             |                                                                                                              | Природно-математ.                                                                                                                             | Хемија                                                                    | Спектроскопија                                                                                                                 |                                                                                      |
| 7.          | Подрачје, поле и област на научниот степен доктор                                                            | Подрачје                                                                                                                                      | Поле                                                                      | Област                                                                                                                         |                                                                                      |
|             |                                                                                                              | Природно-математ.                                                                                                                             | Хемија                                                                    | Спектроскопија                                                                                                                 |                                                                                      |
| 8.          | Доколку е во работен однос да се наведе институцијата каде работи и звањето во кое е избран и во која област | Институција                                                                                                                                   |                                                                           | Звање во кое е избран и област                                                                                                 |                                                                                      |
|             |                                                                                                              | Природно-математички факултет, Институт за хемија                                                                                             |                                                                           | Доцент, Физичка хемија                                                                                                         |                                                                                      |
| 9.          | Список на предмети кои наставникот ги води одделно за првиот, вториот и третиот циклус на студии             |                                                                                                                                               |                                                                           |                                                                                                                                |                                                                                      |
|             | 9.1.                                                                                                         | Список на предмети кои наставникот ги води на првиот циклус на студии                                                                         |                                                                           |                                                                                                                                |                                                                                      |
|             |                                                                                                              | Ред.бр                                                                                                                                        | Наслов на предметот                                                       | Студиска програма / институција                                                                                                |                                                                                      |
|             |                                                                                                              | 1.                                                                                                                                            | Физичка хемија за наставна насока I, Б – ниво                             | Наставна насока/ Институт за Хемија, ПМФ-Скопје                                                                                |                                                                                      |
|             |                                                                                                              | 2.                                                                                                                                            | Физичка хемија за наставна насока II, Б – ниво                            | Наставна насока/ Институт за Хемија, ПМФ-Скопје                                                                                |                                                                                      |
|             |                                                                                                              | 3.                                                                                                                                            | Физичка хемија                                                            | Двопредметни студии биологија-хемија/ ПМФ                                                                                      |                                                                                      |
| 4.          | Аналитичка и инструментална хемија                                                                           | Биологија (биохемиско-физиолошка, молекуларна биологија)/ПМФ-Скопје                                                                           |                                                                           |                                                                                                                                |                                                                                      |
| 10.         | Селектирани резултати во последните пет години                                                               |                                                                                                                                               |                                                                           |                                                                                                                                |                                                                                      |
|             | 10.1.                                                                                                        | Релевантни печатени научни трудови (до пет)                                                                                                   |                                                                           |                                                                                                                                |                                                                                      |
|             |                                                                                                              | Ред.бр                                                                                                                                        | Автори                                                                    | Наслов                                                                                                                         | Издавач / година                                                                     |
|             |                                                                                                              | 1.                                                                                                                                            | Miha Bukleski, Vladimir Ivanovski, Vladimir M. Petruševski                | IR specular reflectance spectra of KHSO4 single crystal—Dispersion analysis                                                    | Vibrational Spectroscopy 57 (2011) 15–22                                             |
|             |                                                                                                              | 2.                                                                                                                                            | Vladimir Ivanovski, Martyna Madalska, Miha Bukleski, Evamarie Hey-Hawkins | Vibrational spectra of a ferrocenyl phosphine derivative chemisorbed on 3-aminopropylsilyl modified silica gel                 | Vibrational Spectroscopy 69 (2015) 57–64                                             |
|             |                                                                                                              | 3.                                                                                                                                            | Miha Bukleski, Vladimir Ivanovski                                         | Indirect quantitative IR assessment of maximal monomolecular deposition of 3-aminopropyltrimethoxysilane on silica gel surface | Macedonian Journal of Chemistry and Chemical Engineering 33 (2014) 267–275           |
|             |                                                                                                              | 4.                                                                                                                                            | Miha Bukleski, Vladimir Ivanovski, Evamarie Hey-Hawkins                   | A direct method of quantification of maximal chemisorption 3-aminopropylsilyl groups on silica gel using DRIFT spectroscopy    | Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular spectroscopy 149 (2015) 69–74 |
|             |                                                                                                              | 5.                                                                                                                                            | Vladimir M. Petruševski, Miha Bukleski, Marina Stojanovska                | On the Catalyzed Disproportionation of SO2 in Aqueous Solution of KI: A Marathon Classroom Demonstration                       | Journal of Laboratory Chemical Education 1 (2013) 1–4                                |
|             |                                                                                                              |                                                                                                                                               |                                                                           |                                                                                                                                |                                                                                      |

|     |                                                                                        |                                                                                                                                                                    |                                                                           |                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                      |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|     | 10.2.                                                                                  | Учество во научно-истражувачки национални и меѓународни проекти (до пет)                                                                                           |                                                                           |                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                      |
|     |                                                                                        | Ред.бр                                                                                                                                                             | Автори                                                                    | Наслов                                                                                                                                                                                                           | Издавач / година                                                                     |
|     |                                                                                        | 1.                                                                                                                                                                 | Проф. д-р Владимир Ивановски (раководител),<br>Миха Буклески (учесник)    | Протон динамика кај кратките водородни врски кај α-РОХ и сродните системи испитувани со ифрацрвена дисперзиона анализа.                                                                                          | Македонско-словенечки билатерален проект 2006-2007                                   |
|     |                                                                                        | 2.                                                                                                                                                                 | Проф. д-р Владимир Ивановски (раководител),<br>Миха Буклески (учесник)    | Протон динамика кај оптички анизотропни кристали со кратки водородни врски – инфрацрвена дисперзиона анализа и теориски испитувања.                                                                              | Македонско-словенечки билатерален проект 2010-2011                                   |
|     |                                                                                        | 3.                                                                                                                                                                 | Проф. д-р Владимир Ивановски (раководител),<br>Миха Буклески (учесник)    | Characterization and properties of chemisorbed ferrocene derivatives on different solid adsorbents for their application in heterogeneous catalysis by employing vibrational spectroscopy methods and techniques | 2011-2015                                                                            |
|     | 10.3.                                                                                  | Печатени книги во последните пет години (до пет)                                                                                                                   |                                                                           |                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                      |
|     |                                                                                        | Ред.бр                                                                                                                                                             | Автори                                                                    | Наслов                                                                                                                                                                                                           | Издавач / година                                                                     |
|     |                                                                                        | 1.                                                                                                                                                                 | Миха Буклески (преведувач)                                                | Аткинсова физичка хемија (превод од англиски-три поглавја)                                                                                                                                                       | Просветно дело/2011                                                                  |
|     |                                                                                        | 2.                                                                                                                                                                 |                                                                           |                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                      |
|     | 10.4.                                                                                  | Печатени стручни трудови во последните пет години (до пет)                                                                                                         |                                                                           |                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                      |
|     |                                                                                        | Ред.бр                                                                                                                                                             | Автори                                                                    | Наслов                                                                                                                                                                                                           | Издавач / година                                                                     |
|     |                                                                                        | 1.                                                                                                                                                                 |                                                                           |                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                      |
|     |                                                                                        | 2.                                                                                                                                                                 |                                                                           |                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                      |
| 11. | Менторства на додипломски, магистерски и докторски студии                              |                                                                                                                                                                    |                                                                           |                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                      |
|     | 11.1.                                                                                  | Дипломски работи                                                                                                                                                   |                                                                           |                                                                                                                                                                                                                  | /                                                                                    |
|     | 11.2.                                                                                  | Магистерски работи                                                                                                                                                 |                                                                           |                                                                                                                                                                                                                  | /                                                                                    |
|     | 11.3.                                                                                  | Докторски дисертации                                                                                                                                               |                                                                           |                                                                                                                                                                                                                  | /                                                                                    |
| 12. | За ментори на докторски трудови селектирани резултати во последните четири/ пет години |                                                                                                                                                                    |                                                                           |                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                      |
|     | 12.1.                                                                                  | Доказ за печатени научноистражувачки трудови во меѓународни научни списанија или меѓународни научни публикации во даденото поле (до шест) во последните пет години |                                                                           |                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                      |
|     |                                                                                        | Ред.бр                                                                                                                                                             | Автори                                                                    | Наслов                                                                                                                                                                                                           | Издавач / година                                                                     |
|     |                                                                                        | 1.                                                                                                                                                                 | Miha Bukleski, Vladimir Ivanovski, Vladimir M. Petruševski                | IR specular reflectance spectra of KHSO4 single crystal—Dispersion analysis                                                                                                                                      | Vibrational Spectroscopy 57 (2011) 15–22                                             |
|     |                                                                                        | 2.                                                                                                                                                                 | Vladimir Ivanovski, Martyna Madalska, Miha Bukleski, Evamarie Hey-Hawkins | Vibrational spectra of a ferrocenyl phosphine derivative chemisorbed on 3-aminopropylsilyl modified silica gel                                                                                                   | Vibrational Spectroscopy 69 (2015) 57–64                                             |
|     |                                                                                        | 3.                                                                                                                                                                 | Miha Bukleski, Vladimir Ivanovski                                         | Indirect quantitative IR assessment of maximal monomolecular deposition of 3-aminopropyltrimethoxysilane on silica gel surface                                                                                   | Macedonian Journal of Chemistry and Chemical Engineering 33 (2014) 267–275           |
|     |                                                                                        | 4.                                                                                                                                                                 | Miha Bukleski, Vladimir Ivanovski, Evamarie Hey-Hawkins                   | A direct method of quantification of maximal chemisorption 3-aminopropylsilyl groups on silica gel using DRIFT спектроскопс                                                                                      | Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular spectroscopy 149 (2015) 69–74 |
|     |                                                                                        | 5.                                                                                                                                                                 | Vladimir M. Petruševski, Miha Bukleski, Marina Stojanovska                | On the Catalyzed Disproportionation of SO <sub>2</sub> in Aqueous Solution of KI: A Marathon Classroom Demonstration                                                                                             | Journal of Laboratory Chemical Education 1 (2013) 1–4                                |
|     |                                                                                        | 6.                                                                                                                                                                 |                                                                           |                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                      |
|     | 12.2.                                                                                  | Доказ за најмалку два печатени научноистражувачки трудови во меѓународни научни списанија со импакт фактор во даденото поле во последните пет години               |                                                                           |                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                      |
|     |                                                                                        | Ред.бр                                                                                                                                                             | Автори                                                                    | Наслов                                                                                                                                                                                                           | Издавач / година                                                                     |
|     |                                                                                        | 1.                                                                                                                                                                 | Miha Bukleski, Vladimir Ivanovski, Vladimir M. Petruševski                | IR specular reflectance spectra of KHSO4 single crystal—Dispersion analysis                                                                                                                                      | Vibrational Spectroscopy 57 (2011) 15–22                                             |
|     |                                                                                        | 2.                                                                                                                                                                 | Vladimir Ivanovski, Martyna Madalska, Miha Bukleski.                      | Vibrational spectra of a ferrocenyl phosphine derivative chemisorbed on                                                                                                                                          | Vibrational Spectroscopy 69 (2015) 57–64                                             |

|       |                                                                                 |                                                         |                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                      |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|       |                                                                                 |                                                         | Evamarie Hey-Hawkins                                                                                             | 3-aminopropylsilyl modified silica gel                                                                                                                                                                              |                                                                                      |
|       | 3.                                                                              |                                                         | Miha Bukleski, Vladimir Ivanovski                                                                                | Indirect quantitative IR assessment of maximal monomolecular deposition of 3-aminopropyltrimethoxysilane on silica gel surface                                                                                      | Macedonian Journal of Chemistry and Chemical Engineering 33 (2014) 267–275           |
|       | 4.                                                                              |                                                         | Miha Bukleski, Vladimir Ivanovski, Evamarie Hey-Hawkins                                                          | A direct method of quantification of maximal chemisorption 3-aminopropylsilyl groups on silica gel using DRIFT spectroscopy                                                                                         | Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular spectroscopy 149 (2015) 69–74 |
|       | 5.                                                                              |                                                         | Vladimir M. Petruševski, Miha Bukleski, Marina Stojanovska                                                       | On the Catalyzed Disproportionation of SO <sub>2</sub> in Aqueous Solution of KI: A Marathon Classroom Demonstration                                                                                                | Journal of Laboratory Chemical Education 1 (2013) 1–4                                |
| 12.3. | Доказ за најмалку три учества на меѓународни собири во последните четири години |                                                         |                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                      |
|       | Ред.бр                                                                          | Автори                                                  | Наслов на трудот                                                                                                 | Меѓународен собир/конференција                                                                                                                                                                                      | Година                                                                               |
|       | 1.                                                                              | Miha Bukleski, Vladimir Ivanovski, Evamarie Hey-Hawkins | In-situ characterization of ferrocene derivatives chemisorbed on silica gel using DRIFT spectroscopy             | 13 <sup>th</sup> Ferrocene colloquium, Leipzig Germany                                                                                                                                                              | 2015                                                                                 |
|       | 2.                                                                              | Miha Bukleski, Vladimir Ivanovski, Evamarie Hey-Hawkins | Quantification of the maximal chemisorbed 3-aminopropylsilyl groups on silica gel using DRIFT spectroscopy       | From Molecules to Functionalized Materials” within the International Master and Postgraduate Programme in Material Science and Catalysis promoted by DAAD-Programme Academic Reconstruction of South Eastern Europe | 2014                                                                                 |
|       | 3.                                                                              | Miha Bukleski, Vladimir Ivanovski, Evamarie Hey-Hawkins | Spectroscopic investigations of monomolecular deposition of 3-aminopropyl-trimethoxysilane on silica gel surface | From Molecules to Functionalized Materials” within the International Master and Postgraduate Programme in Material Science and Catalysis promoted by DAAD-Programme Academic Reconstruction of South Eastern Europe | 2013                                                                                 |

|              |                                                                                                              |                                                                                                                                                 |                                                       |                                          |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| Прилог бр. 4 |                                                                                                              | Податоци за наставниците кои изведуваат настава на студиската програма од прв, втор и трет циклус на студии и за ментори на докторските трудови |                                                       |                                          |
| 1.           | Име и презиме                                                                                                | Борко Илиевски                                                                                                                                  |                                                       |                                          |
| 2.           | Дата на раѓање                                                                                               | 28.08.1951                                                                                                                                      |                                                       |                                          |
| 3.           | Степен на образование                                                                                        | Доктор на науки                                                                                                                                 |                                                       |                                          |
| 4.           | Наслов на научниот степен                                                                                    | Доктор на математички наули                                                                                                                     |                                                       |                                          |
| 5.           | Каде и кога го завршил образованието односно се стекнал со научен степен                                     | Образование                                                                                                                                     | Година                                                | Институција                              |
|              |                                                                                                              | високо                                                                                                                                          | 1974                                                  | ПМФ                                      |
|              |                                                                                                              | магистер                                                                                                                                        | 1984                                                  | ПМФ                                      |
|              |                                                                                                              | доктор                                                                                                                                          | 1992                                                  | ПМФ                                      |
| 6.           | Подрачје, поле и област на научниот степен магистер                                                          | Подрачје                                                                                                                                        | Поле                                                  | Област                                   |
|              |                                                                                                              | математика                                                                                                                                      | анализа                                               | диференцијални равенки                   |
| 7.           | Подрачје, поле и област на научниот степен доктор                                                            | Подрачје                                                                                                                                        | Поле                                                  | Област                                   |
|              |                                                                                                              | математика                                                                                                                                      | анализа                                               | диференцијални равенки                   |
| 8.           | Доколку е во работен однос да се наведе институцијата каде работи и звањето во кое е избран и во која област | Институција                                                                                                                                     |                                                       | Звање во кое е избран и област           |
|              |                                                                                                              | ПМФ                                                                                                                                             |                                                       | редовен професор                         |
| 9.           | Список на предмети кои наставникот ги води одделно за првиот, вториот и третиот циклус на студии             |                                                                                                                                                 |                                                       |                                          |
|              | 9.1.                                                                                                         | Список на предмети кои наставникот ги води на првиот циклус студии                                                                              |                                                       |                                          |
|              |                                                                                                              | Ред. Број                                                                                                                                       | Наслов на предмет                                     | Студиска програма/институција            |
|              |                                                                                                              | 1.                                                                                                                                              | Диференцијални равенки                                | Математика / ПМФ Скопје                  |
|              |                                                                                                              | 2.                                                                                                                                              | Диференцијални равенки 2                              | Математика / ПМФ Скопје                  |
|              |                                                                                                              | 3.                                                                                                                                              | Математика 1                                          | Хемија / ПМФ Скопје                      |
|              |                                                                                                              | 4.                                                                                                                                              | Математика 2                                          | Хемија / ПМФ Скопје                      |
|              |                                                                                                              | 5.                                                                                                                                              | Математика                                            | Фармација / Фармацевтски факултет Скопје |
|              |                                                                                                              | 6.                                                                                                                                              | Применета статистика                                  | Фармација / Фармацевтски факултет Скопје |
|              |                                                                                                              | 7.                                                                                                                                              | Математика                                            | Учители / Педагошки факултет Битола      |
|              | 9.2.                                                                                                         | Список на предмети кои наставникот ги води на вториот циклус студии                                                                             |                                                       |                                          |
|              |                                                                                                              | Ред. Број                                                                                                                                       | Наслов на предмет                                     | Студиска програма/институција            |
|              |                                                                                                              | 1.                                                                                                                                              | Диференцијални равенки во комплексно подрачје         | Математика / ПМФ Скопје                  |
|              |                                                                                                              | 2.                                                                                                                                              | Супстрактни основи на математика                      | Учители / Педагошки факултет Битола      |
|              |                                                                                                              | 3.                                                                                                                                              | Одбрани делови од диференцијални и интегрални равенки | Физика / ПМФ Скопје                      |

|       |                                                                          |                                             |                                                                                                                            |                                                                                                           |
|-------|--------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 9.3.  | Список на предмети кои наставникот ги води на третиот циклус студии      |                                             |                                                                                                                            |                                                                                                           |
|       | Ред. Број                                                                | Наслов на предмет                           |                                                                                                                            | Студиска програма/институција                                                                             |
|       | 1.                                                                       |                                             |                                                                                                                            |                                                                                                           |
|       | 2.                                                                       |                                             |                                                                                                                            |                                                                                                           |
| 10.   | Селектирани резултати во последните пет години                           |                                             |                                                                                                                            |                                                                                                           |
|       |                                                                          | Релевантни печатени научни трудови (до пет) |                                                                                                                            |                                                                                                           |
|       | Ред. Број                                                                | Автори                                      | Наслов                                                                                                                     | Издавач/година                                                                                            |
| 10.1. | 1.                                                                       | Brsakoska S.,<br>Ilievski B.                | About The Invariance Of The Classic Lagrange Method For Solving One Class Of The Vekua Equation                            | Advances in Dynamical Systems and Applications, USA, ISSN 0973-5321, Volume 6, Number 1, pp. 13–22 (2011) |
| 10.2. | Учество на научно-истражувачки национални и меѓународни проекти (до пет) |                                             |                                                                                                                            |                                                                                                           |
|       | Ред. Број                                                                | Автори                                      | Наслов                                                                                                                     | Издавач/годи на                                                                                           |
|       | 1.                                                                       | Раководител д-р Д.Димитровски               | Теорија на парцијални равенки и нивна примена,                                                                             | МОН, 1991-1994                                                                                            |
|       | 2.                                                                       | Раководител д-р Н. Ивановски                | Структури и методи во математичка анализа,                                                                                 | МОН, 1994-1997                                                                                            |
|       | 3.                                                                       | Раководител д-р Н.Пандески                  | Апроксимации во реална и комплексна област и $H_p$ простори,                                                               | МОН, 1997 - 2000                                                                                          |
|       | 4.                                                                       | Раководител д-р Н.Пандески                  | Апроксимации во реална и комплексна област и гранични вредности на аналитички функции,                                     | МОН, 2000 - 2003                                                                                          |
|       | 5.                                                                       | Раководител д-р Б.Илиевски                  | Апроксимации во комплексна област, гранични вредности на аналитички функции, дистри-буции и мали таласи, гранични проблеми | МОН, 2006-2009                                                                                            |
| 10.3. | Печатени книги во последните пет години (до пет)                         |                                             |                                                                                                                            |                                                                                                           |
|       | Ред. Број                                                                | Автори                                      | Наслов                                                                                                                     | Издавач/година                                                                                            |
|       | 1.                                                                       | Б. Илиевски                                 | Математика 1                                                                                                               | УКИМ-Скопје, 2011                                                                                         |
|       | 2.                                                                       | Б. Илиевски,<br>Љ. Настовски                | Математика 2                                                                                                               | во фаза на издавање                                                                                       |
|       | 3.                                                                       |                                             |                                                                                                                            |                                                                                                           |
|       | 4.                                                                       |                                             |                                                                                                                            |                                                                                                           |
|       | 5.                                                                       |                                             |                                                                                                                            |                                                                                                           |
| 10.4. | Печатени стручни трудови во последните пет години (до пет)               |                                             |                                                                                                                            |                                                                                                           |
|       | Ред. Број                                                                | Автори                                      | Наслов                                                                                                                     |                                                                                                           |
|       | 1.                                                                       |                                             |                                                                                                                            |                                                                                                           |
|       | 2.                                                                       |                                             |                                                                                                                            |                                                                                                           |
|       | 3.                                                                       |                                             |                                                                                                                            |                                                                                                           |

|                                                                                         |       |                                                                                                                                                                    |                                    |                                                                                       |                                               |        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|--------|
|                                                                                         | 11.1. | Дипломски работи 55                                                                                                                                                |                                    |                                                                                       |                                               |        |
|                                                                                         | 11.2. | Магистерски работи 1                                                                                                                                               |                                    |                                                                                       |                                               |        |
|                                                                                         | 11.3. | Докторски дисертации 1 (коментор)                                                                                                                                  |                                    |                                                                                       |                                               |        |
| 12.Коментори на докторски трудови селектирани резултати во последните четири/пет години |       |                                                                                                                                                                    |                                    |                                                                                       |                                               |        |
|                                                                                         | 12.1. | Доказ за печатени научноистражувачки трудови во меѓународни научни списанија или меѓународни научни публикации во даденото поле (до шест) во последните пет години |                                    |                                                                                       |                                               |        |
|                                                                                         |       | Ред. Број                                                                                                                                                          | Автори                             | Наслов                                                                                | Издавач/година                                |        |
|                                                                                         |       | 1.                                                                                                                                                                 | Brsakoska Slagjana, Ilievski Borko | About the use of the classical Lagrange method for solving a class of Vekua equations | Adv. Dyn. Syst. Appl. 6 (2011), no. 1, 13--22 |        |
|                                                                                         |       | 2.                                                                                                                                                                 |                                    |                                                                                       |                                               |        |
|                                                                                         |       | 3.                                                                                                                                                                 |                                    |                                                                                       |                                               |        |
|                                                                                         |       | 4.                                                                                                                                                                 |                                    |                                                                                       |                                               |        |
|                                                                                         |       | 5.                                                                                                                                                                 |                                    |                                                                                       |                                               |        |
|                                                                                         |       | 6.                                                                                                                                                                 |                                    |                                                                                       |                                               |        |
|                                                                                         | 12.2. | Доказ за најмалку два печатени научно истражувачки трудови во меѓународни научни списанија со импакт фактор во даденото поле во последниве пет години              |                                    |                                                                                       |                                               |        |
|                                                                                         |       | Ред. Број                                                                                                                                                          | Автори                             | Наслов                                                                                | Издавач/година                                |        |
|                                                                                         |       | 1.                                                                                                                                                                 |                                    |                                                                                       |                                               |        |
|                                                                                         |       | 2.                                                                                                                                                                 |                                    |                                                                                       |                                               |        |
|                                                                                         | 12.3. | Доказ за најмалку три учества на меѓународни собири во последните четири години                                                                                    |                                    |                                                                                       |                                               |        |
|                                                                                         |       | Ред. Број                                                                                                                                                          | Автори                             | Наслов на трудот                                                                      | Меѓународен собир/конференција                | Година |
|                                                                                         |       | 1.                                                                                                                                                                 |                                    |                                                                                       |                                               |        |
|                                                                                         |       | 2.                                                                                                                                                                 |                                    |                                                                                       |                                               |        |
|                                                                                         |       | 3.                                                                                                                                                                 |                                    |                                                                                       |                                               |        |

| Прилог бр. 4 |                                                                                           | Податоци за наставниците кои изведуваат настава на студиската програма од прв, втор и трет циклус на студии и за ментори на докторски трудови |                                                               |                                                       |                                       |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| 1.           | Име и презиме                                                                             | Боце Митревски                                                                                                                                |                                                               |                                                       |                                       |
| 2.           | Дата на раѓање                                                                            | 20.1.1972                                                                                                                                     |                                                               |                                                       |                                       |
| 3.           | Степен на образование                                                                     | докторат                                                                                                                                      |                                                               |                                                       |                                       |
| 4.           | Наслов на научниот степен                                                                 | Доктор по физички науки                                                                                                                       |                                                               |                                                       |                                       |
| 5.           | Каде и кога го завршил образованието односно се стекнал со научен степен                  | Образование                                                                                                                                   | Година                                                        | Институција                                           |                                       |
|              |                                                                                           | Докторски студии                                                                                                                              | 2013                                                          | ПМФ, Универзитет „Св. Кирил и Методиј” во             |                                       |
|              |                                                                                           | Магистерски студии                                                                                                                            | 2007                                                          | ПМФ, Универзитет „Св. Кирил и Методиј” во             |                                       |
|              |                                                                                           | Универзитетски студии                                                                                                                         | 1998                                                          | ПМФ, Универзитет „Св. Кирил и Методиј” во             |                                       |
| 6.           | Подрачје, поле и област на научниот степен магистер                                       | Подрачје                                                                                                                                      | Поле                                                          | Област                                                |                                       |
|              |                                                                                           | Природни науки                                                                                                                                | Физика                                                        | Методика на наст. по физ.                             |                                       |
| 7.           | Подрачје, поле и област на научниот степен доктор                                         | Подрачје                                                                                                                                      | Поле                                                          | Област                                                |                                       |
|              |                                                                                           | Природни науки                                                                                                                                | Физика                                                        | Методика на наст. по физ.                             |                                       |
| 8.           | Доколку е во работен однос да се наведе институцијата каде работи и звањето во            | Институција                                                                                                                                   | Звање во кое е избран и област                                |                                                       |                                       |
|              |                                                                                           | ПМФ, Универзитет „Св. Кирил и Методиј” во Скопје                                                                                              | Доцент, област: методика на наставата по физика. Општа физика |                                                       |                                       |
| 9.           | Список на предмети кои наставникот ги води одделно за првиот, вториот и третиот циклус на |                                                                                                                                               |                                                               |                                                       |                                       |
|              | 9.1                                                                                       | Список на предмети кои наставникот ги води на првиот циклус на студии                                                                         |                                                               |                                                       |                                       |
|              |                                                                                           | Ред. број                                                                                                                                     | Наслов на предметот                                           | Студиска програма/институција                         |                                       |
|              |                                                                                           | 1.                                                                                                                                            | Методика на наставата по физика 1                             | Наставна физика, УКИМ-ПМФ                             |                                       |
|              |                                                                                           | 2.                                                                                                                                            | Методика на наставата по физика 2                             | Наставна физика, УКИМ-ПМФ                             |                                       |
|              |                                                                                           | 3.                                                                                                                                            | Општа физика (Б ниво)                                         | Аналитичка биохемија и наставна хемија, УКИМ, ПМФ     |                                       |
|              |                                                                                           | 4.                                                                                                                                            | Училишна докимологија за природни науки                       | Наставни насоки, УКИМ-ПМФ                             |                                       |
|              |                                                                                           | 5.                                                                                                                                            | Природни науки 1                                              | Наставни насоки, УКИМ-ПМФ                             |                                       |
|              |                                                                                           | 6.                                                                                                                                            | Природнинауки 2                                               | Наставни насоки, УКИМ-ПМФ                             |                                       |
|              | 9.2                                                                                       | Список на предмети кои наставникот ги води на вториот циклус на студии                                                                        |                                                               |                                                       |                                       |
|              |                                                                                           | Ред. број                                                                                                                                     | Наслов на предметот                                           | Студиска програма/институција                         |                                       |
|              |                                                                                           | 1.                                                                                                                                            |                                                               |                                                       |                                       |
|              |                                                                                           | 2.                                                                                                                                            |                                                               |                                                       |                                       |
|              | 9.3                                                                                       | Список на предмети кои наставникот ги води на третиот циклус на студии                                                                        |                                                               |                                                       |                                       |
|              |                                                                                           | Ред. број                                                                                                                                     | Наслов на предметот                                           | Студиска програма/институција                         |                                       |
|              |                                                                                           | 1.                                                                                                                                            |                                                               |                                                       |                                       |
|              |                                                                                           | 2.                                                                                                                                            |                                                               |                                                       |                                       |
|              | 10.                                                                                       | Селектирани резултати во последните пет години                                                                                                |                                                               |                                                       |                                       |
|              |                                                                                           | 10.1                                                                                                                                          | Релевантни печатени научни трудови (до пет)                   |                                                       |                                       |
| Ред. број    |                                                                                           |                                                                                                                                               | Автори                                                        | Наслов                                                | Издавач/година                        |
| 1.           |                                                                                           |                                                                                                                                               | B. Mitrevski, and O. Zajkov                                   | Physics lab, critical thinking and gender differences | Macedonian Physics teacher 48, (2012) |

|      |                                                                          |                                                                                                                                  |                                                                                                                  |                                                                                                                                 |
|------|--------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      | 2.                                                                       | Mitrevski, B., Zajkov, O.                                                                                                        | Project-based learning: dilemmas and questions                                                                   | Macedonian Physics teacher 48, (2012)                                                                                           |
|      | 3.                                                                       | Mitrevski, B. & Zajkov, O.                                                                                                       | Mathematics and science teachers' concept of critical thinking                                                   | Bulg. J. Phys. 38 (2011), 318-324                                                                                               |
|      | 4.                                                                       | Oliver Zajkov, Boce Mitrevski                                                                                                    | Video Measurements: Quantity or Quality                                                                          | European J of Physics Education, Special Issue 2012                                                                             |
|      | 5.                                                                       | Б. Митревски, О. Зајков                                                                                                          | За размислувањето и концептуалното разбирање на учениците во наставата по физика                                 | Настава физике (2016), стр. 61-70                                                                                               |
| 10.2 | Учество во научно-истражувачки национални и меѓународни проекти (до пет) |                                                                                                                                  |                                                                                                                  |                                                                                                                                 |
|      | Ред. број                                                                | Автори                                                                                                                           | Наслов                                                                                                           | Издавач/година                                                                                                                  |
|      | 1.                                                                       | Група Автори                                                                                                                     | Едубунту                                                                                                         | МОН, 2010 - 2011                                                                                                                |
|      | 2.                                                                       | Благој Велјаноски, Оливер Зајков                                                                                                 | Проект за модернизација на                                                                                       | МОН, 2007-2010                                                                                                                  |
|      | 3.                                                                       | FP 7                                                                                                                             | Fibonacci Project                                                                                                | 2012                                                                                                                            |
|      | 4.                                                                       |                                                                                                                                  |                                                                                                                  |                                                                                                                                 |
|      | 5.                                                                       |                                                                                                                                  |                                                                                                                  |                                                                                                                                 |
| 10.3 | Печатени книги во последните пет години (до пет)                         |                                                                                                                                  |                                                                                                                  |                                                                                                                                 |
|      | Ред. број                                                                | Автори                                                                                                                           | Наслов                                                                                                           | Издавач/година                                                                                                                  |
|      | 1.                                                                       | проф. Д-р Оливер Зајков, доц. Д-р Сузана Топузоски, асс. м-р Боце Митревски, асс. м-р Марина Стојановска, м-р Катерина Русевска, | Примена на истражувачката постапка во наставата по предметите Природа, Природни науки и Природни науки и техника | УКИМ, ПМФ, 2010, Скопје                                                                                                         |
|      | 2.                                                                       | Оливер Зајков, Боце Митревски                                                                                                    | Прирачник за натавниците по физика, PhET                                                                         | УКИМ, ПМФ, 2009, Скопје                                                                                                         |
|      | 3.                                                                       | О. Зајков, Б. Митревски, М. Стојановска, К. Русевска                                                                             | Природни науки за основно образование 1                                                                          | Друштво на физичарите на Република Македонија, Скопје 2015.                                                                     |
|      | 4.                                                                       | О. Зајков, Б. Митревски, М. Стојановска, К. Русевска                                                                             | Природни науки за основно образование 2                                                                          | Друштво на физичарите на Република Македонија, Скопје 2015.                                                                     |
|      | 5.                                                                       |                                                                                                                                  |                                                                                                                  |                                                                                                                                 |
| 10.4 | Печатени стручни трудови во последните пет години (до пет)               |                                                                                                                                  |                                                                                                                  |                                                                                                                                 |
|      | Ред. број                                                                | Автори                                                                                                                           | Наслов                                                                                                           | Издавач/година                                                                                                                  |
|      | 1.                                                                       | Б. Митревски                                                                                                                     | Методски правила и докимолошки стандарди во реална и виртуелна физичка лабораторија                              | XXXVII Школа Млади физичари: Експериментот во физиката, Друштво на физичарите на Република Македонија, Скопје, 2012, стр. 56-61 |
|      | 2.                                                                       |                                                                                                                                  |                                                                                                                  |                                                                                                                                 |
|      | 3.                                                                       |                                                                                                                                  |                                                                                                                  |                                                                                                                                 |
|      | 4.                                                                       |                                                                                                                                  |                                                                                                                  |                                                                                                                                 |
|      | 5.                                                                       |                                                                                                                                  |                                                                                                                  |                                                                                                                                 |
| 11.  | Менторства на додипломски, магистерски и докторски студии                |                                                                                                                                  |                                                                                                                  |                                                                                                                                 |
|      | 11.1                                                                     | Дипломски работи                                                                                                                 |                                                                                                                  |                                                                                                                                 |
|      | 11.2                                                                     | Магистерски работи                                                                                                               |                                                                                                                  |                                                                                                                                 |

|     |                                                                                       |                                                                                                                                                                    |                                                       |                                                                                                             |                                                                                                                                           |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     | 11.3                                                                                  | Докторски дисертации                                                                                                                                               |                                                       |                                                                                                             |                                                                                                                                           |
| 12. | За ментори на докторски трудови селектирани резултати во последните четири/пет години |                                                                                                                                                                    |                                                       |                                                                                                             |                                                                                                                                           |
|     | 12.1                                                                                  | Доказ за печатени научноистражувачки трудови во меѓународни научни списанија или меѓународни научни публикации во даденото поле (до шест) во последните пет години |                                                       |                                                                                                             |                                                                                                                                           |
|     |                                                                                       | Ред. број                                                                                                                                                          | Автори                                                | Наслов                                                                                                      | Издавач/година                                                                                                                            |
|     |                                                                                       | 1.                                                                                                                                                                 |                                                       |                                                                                                             |                                                                                                                                           |
|     |                                                                                       | 2.                                                                                                                                                                 |                                                       |                                                                                                             |                                                                                                                                           |
|     |                                                                                       | 3.                                                                                                                                                                 |                                                       |                                                                                                             |                                                                                                                                           |
|     |                                                                                       | 4.                                                                                                                                                                 |                                                       |                                                                                                             |                                                                                                                                           |
|     |                                                                                       | 5.                                                                                                                                                                 |                                                       |                                                                                                             |                                                                                                                                           |
|     |                                                                                       | 6.                                                                                                                                                                 |                                                       |                                                                                                             |                                                                                                                                           |
|     | 12.2                                                                                  | Доказ за најмалку два печатени научноистражувачки трудови во меѓународни научни списанија со импакт фактор во даденото поле во последните пет години               |                                                       |                                                                                                             |                                                                                                                                           |
|     |                                                                                       | Ред. број                                                                                                                                                          | Автори                                                | Наслов                                                                                                      | Издавач/година                                                                                                                            |
|     |                                                                                       | 1.                                                                                                                                                                 | Oliver Zajkov, Sonja Gegovska-Zajkova, Boce Mitrevski | Textbook-Caused Misconceptions, Inconsistencies, and Experimental Safety Risk of a Grade 8 Physics Textbook | Int J of Sci and Math Educ, 01 March 2016                                                                                                 |
|     |                                                                                       | 2.                                                                                                                                                                 |                                                       |                                                                                                             |                                                                                                                                           |
|     | 12.3                                                                                  | Доказ за најмалку три учества на меѓународни собири во последните четири години                                                                                    |                                                       |                                                                                                             |                                                                                                                                           |
|     |                                                                                       | Ред. број                                                                                                                                                          | Автори                                                | Наслов на трудот                                                                                            | Меѓународен собир/конференција                                                                                                            |
|     |                                                                                       | 1.                                                                                                                                                                 | B. Mitrevski, O. Zajkov                               | Principles for effective physics teacher preparation                                                        | Improvements in Subject Didactics and Education of Teachers Conference, Serbian Academy of Sciences and arts, Belgrade 24-25 October 2013 |
|     |                                                                                       | 2.                                                                                                                                                                 | B. Mitrevski, O. Zajkov                               | Exemplary teaching method and critical thinking in physics                                                  | 10th Conference of the Society of Physicists of Macedonia, 25-28 September 2014, Skopje, Macedonia.                                       |
|     |                                                                                       | 3.                                                                                                                                                                 | B. Mitrevski, O. Zajkov                               | Physics laboratory as a teaching method: some advantages in psychomotor and affective domain                | 9th International physics conference of the Balkan Physical Union, 24-27 August 2015, Istanbul, Turkey.                                   |

| Прилог бр. 4 |                                                                                                              | Податоци за наставниците кои изведуваат настава на студиската програма од прв, втор и трет циклус на студии и за ментори на докторски трудови |                                                                               |                                                                                                                      |                                                                                                                          |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.           | Име и презиме                                                                                                | Ирена Тавчиовска-Василева                                                                                                                     |                                                                               |                                                                                                                      |                                                                                                                          |
| 2.           | Дата на раѓање                                                                                               | 16. 02. 1961 година                                                                                                                           |                                                                               |                                                                                                                      |                                                                                                                          |
| 3.           | Степен на образование                                                                                        | VIII                                                                                                                                          |                                                                               |                                                                                                                      |                                                                                                                          |
| 4.           | Наслов на научниот степен                                                                                    | Доктор на биолошки науки                                                                                                                      |                                                                               |                                                                                                                      |                                                                                                                          |
| 5.           | Каде и кога го завршил образованието односно се стекнал со научен степен                                     | Образование                                                                                                                                   | Година                                                                        | Институција                                                                                                          |                                                                                                                          |
|              |                                                                                                              | Дипл. биолог                                                                                                                                  | 1984                                                                          | Биолошки факултет                                                                                                    |                                                                                                                          |
|              |                                                                                                              | М-р на биолошки науки                                                                                                                         | 1992                                                                          | Биологија/ПМФ, УКИМ, Скопје                                                                                          |                                                                                                                          |
|              |                                                                                                              | Д-р на биолошки науки                                                                                                                         | 2000                                                                          | Биологија/ПМФ, УКИМ, Скопје                                                                                          |                                                                                                                          |
| 6.           | Подраје,поле и област на научниот степен магистер                                                            | Поле                                                                                                                                          | Подрачје                                                                      | Област                                                                                                               |                                                                                                                          |
|              |                                                                                                              | Природно-математички науки                                                                                                                    | Биологија                                                                     | Цитологија, хистологија и ембриологија                                                                               |                                                                                                                          |
| 7.           | Подраје,поле и област на научниот степен доктор                                                              | Поле                                                                                                                                          | Подрачје                                                                      | Област                                                                                                               |                                                                                                                          |
|              |                                                                                                              | Природно-математички науки                                                                                                                    | Биологија                                                                     | Цитологија, хистологија и ембриологија                                                                               |                                                                                                                          |
| 8.           | Доколку е во работен однос да се наведе институцијата каде работи и звањето во кое е избран и во која област | Институција                                                                                                                                   | Звање во кое е избран и област                                                |                                                                                                                      |                                                                                                                          |
|              |                                                                                                              | Биологија/ПМФ, УКИМ, Скопје                                                                                                                   | Редовен професор по Општа биологија и Хистологија и ембриологија на животните |                                                                                                                      |                                                                                                                          |
| 9.           | Список на предмети кои наставникот ги води одделно за првиот, вториот и третиот циклус на студии             |                                                                                                                                               |                                                                               |                                                                                                                      |                                                                                                                          |
|              | 9.1                                                                                                          | Список на предмети кои наставникот ги води на првиот циклус на студии                                                                         |                                                                               |                                                                                                                      |                                                                                                                          |
|              |                                                                                                              | Ред.бр                                                                                                                                        | Наслов на предметот                                                           | Студиска програма/институција                                                                                        |                                                                                                                          |
|              |                                                                                                              | 1.                                                                                                                                            | Општа биологија                                                               | Хемија/ПМФ, УКИМ, Скопје                                                                                             |                                                                                                                          |
|              |                                                                                                              | 2.                                                                                                                                            | Хистологија и ембриологија на животните                                       | Биологија/ПМФ, УКИМ, Скопје                                                                                          |                                                                                                                          |
|              | 3.                                                                                                           | Генетика и органска еволуција                                                                                                                 | Двопредметни студии Биологија-Хемија, ПМФ                                     |                                                                                                                      |                                                                                                                          |
|              | 9.2                                                                                                          | Список на предмети кои наставникот ги води на вториот циклус на студии                                                                        |                                                                               |                                                                                                                      |                                                                                                                          |
|              |                                                                                                              | Ред.бр                                                                                                                                        | Наслов на предметот                                                           | Студиска програма/институција                                                                                        |                                                                                                                          |
|              |                                                                                                              | 1.                                                                                                                                            | Одбрани поглавја од микроскопски техники                                      | Биологија/ПМФ, УКИМ, Скопје                                                                                          |                                                                                                                          |
|              |                                                                                                              | 2.                                                                                                                                            | Одбрани поглавја од микроанатомија                                            | Биологија/ПМФ, УКИМ, Скопје                                                                                          |                                                                                                                          |
|              | 9.3                                                                                                          | Список на предмети кои наставникот ги води на третиот циклус на студии                                                                        |                                                                               |                                                                                                                      |                                                                                                                          |
|              |                                                                                                              | Ред.бр                                                                                                                                        | Наслов на предметот                                                           | Студиска програма/институција                                                                                        |                                                                                                                          |
|              |                                                                                                              | 1.                                                                                                                                            | Микроскопски техники и методи                                                 | Биологија/ПМФ, УКИМ, Скопје                                                                                          |                                                                                                                          |
| 10.          | Селектирани резултати во оследните пет години                                                                |                                                                                                                                               |                                                                               |                                                                                                                      |                                                                                                                          |
|              | 10.1                                                                                                         | Релевантни печатени научни трудови (до пет)                                                                                                   |                                                                               |                                                                                                                      |                                                                                                                          |
|              |                                                                                                              | Ред.бр                                                                                                                                        | Автори                                                                        | Наслов                                                                                                               | Издавач/година                                                                                                           |
|              |                                                                                                              | 1.                                                                                                                                            | Tavciovska-Vasileva, I., Rebok, K., Jordanova M.                              | Characteristics of the Sertoli cells of Salmonidae from Ohrid Lake during spermatogenesis. Ultrastructural analysis. | Journal of Environmental Sciences and Engineering A, Vol. 1, Number 4, pp. 566-573 (2012)                                |
|              |                                                                                                              | 2.                                                                                                                                            | Tavciovska-Vasileva, I., Rebok, K., Jordanova, M.                             | Ultrastructural view of testes of two Salmons from Ohrid Lake in the transitional period.                            | Fifth International Scientific Conference of Water, Climate and Envitomenal (BALWOIS,2012). Topic.5. Ecohydrology (2012) |
|              |                                                                                                              | 3.                                                                                                                                            | Tavciovska-Vasileva, I.,                                                      | Elektronmikroscopic analysis of degenerative changes od Sertoli cells                                                | Proceedings of 4 <sup>th</sup> Congres of Ecologists of Macedonia with                                                   |

|     |                                                                                      |                                                                                                                                                                    |                                                             |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                             |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                                                                                      |                                                                                                                                                                    | Rebok, K.,<br>Jordanova, M.                                 | as somatic component of seminiferous lobules od Salmonidae from Ohrid Lake during the reproduction.                                                                        | International Participation, Ohrid 12-15 October 2012. Macedonian Ecological Society, Special Issue 28, Skopje, pp. 156-162 (2013)          |
|     | 4.                                                                                   |                                                                                                                                                                    | Tavciovska-<br>Vasileva, I.,<br>Rebok, K.,<br>Jordanova, M. | Ultrastructural findings of the new spermatogonial generation of Ohrid belvica ( <i>Acantholingua ohridana</i> ) during spermatogenetic cucle.                             | Biologia Macedonica, No. 63, pp. 43-55. (2013)                                                                                              |
|     | 5.                                                                                   |                                                                                                                                                                    | Rebok, K.,<br>Tavciovska-<br>Vasileva, I.,<br>Jordanova M.  | Do spleen macrophage aggregates undergo season-dependent changes? A stereomicroscopic investigation in wild Ohrid trout ( <i>Salmo letnica</i> Kar.)                       | Contributions, Section of Natural, Mathematical and Biotechnical Sciences, MASA (MAHY) Vol. 36, No. 1, pp. 11-17 (2015)                     |
|     | 10.2                                                                                 | Учество во научно-истражувачки национални и меѓународни проекти (до пет)                                                                                           |                                                             |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                             |
|     |                                                                                      | Ред.бр                                                                                                                                                             | Автори                                                      | Наслов                                                                                                                                                                     | Издавач/година                                                                                                                              |
|     | 1.                                                                                   |                                                                                                                                                                    |                                                             |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                             |
|     | 10.3                                                                                 | Печатени книги во последните пет години (до пет)                                                                                                                   |                                                             |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                             |
|     |                                                                                      | Ред.бр                                                                                                                                                             | Автори                                                      | Наслов                                                                                                                                                                     | Издавач/година                                                                                                                              |
|     | 1.                                                                                   |                                                                                                                                                                    |                                                             |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                             |
|     | 10.4                                                                                 | Печатени стручни трудови во оследните пет години (до пет)                                                                                                          |                                                             |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                             |
|     |                                                                                      | Ред.бр                                                                                                                                                             | Автори                                                      | Наслов                                                                                                                                                                     | Издавач/година                                                                                                                              |
|     | 1.                                                                                   |                                                                                                                                                                    |                                                             |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                             |
| 11. | Менторства на додипломски, магистерски и докторски студии                            |                                                                                                                                                                    |                                                             |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                             |
|     | 11.1                                                                                 | Дипломски работи                                                                                                                                                   |                                                             |                                                                                                                                                                            | 12                                                                                                                                          |
|     | 11.2                                                                                 | Магистерски работи                                                                                                                                                 |                                                             |                                                                                                                                                                            | 1                                                                                                                                           |
|     | 11.3                                                                                 | Докторски дисертации                                                                                                                                               |                                                             |                                                                                                                                                                            | 1                                                                                                                                           |
| 12. | За ментори на докторски трудови селектирани резултати во последните етири/пет години |                                                                                                                                                                    |                                                             |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                             |
|     | 12.1                                                                                 | Доказ за печатени научноистражувачки трудови во меѓународни научни списанија или меѓународни научни публикации во даденото поле (до шест) во последните пет години |                                                             |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                             |
|     |                                                                                      | Ред.бр                                                                                                                                                             | Автори                                                      | Наслов                                                                                                                                                                     | Издавач/година                                                                                                                              |
|     | 1.                                                                                   |                                                                                                                                                                    | Tavchiovska-<br>Vasileva, I., Rebok,<br>K., Jordanova, M.   | Characteristics of the Sertoli cells of Salmonidae from Ohrid Lake during spermatogenesis-<br>Ultrastructural analysis.                                                    | Journal of Environmental Science and Engineering A, Vol. 1, Number 4, pp. 566-573. (2012)                                                   |
|     | 12.2                                                                                 | Доказ за најмалку два печатени научноистражувачки трудови во меѓународни научни списанија со импакт фактор во даденото поле во последните пет години               |                                                             |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                             |
|     |                                                                                      | Ред.бр                                                                                                                                                             | Автори                                                      | Наслов                                                                                                                                                                     | Издавач/година                                                                                                                              |
|     | 1.                                                                                   |                                                                                                                                                                    | Rebok, K.,<br>Jordanova, M.,<br>Tavciovska-<br>Vasileva, I  | Spleen histology in the female Ohrid trout, <i>Salmo latnica</i> (Kar.) (Teleostei, Salmonidae) during the reproductive cycle                                              | Arch. Biol. Sci., 1023-1030 (2011)                                                                                                          |
|     | 2.                                                                                   |                                                                                                                                                                    |                                                             |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                             |
|     | 12.3                                                                                 | Доказ за најмалку три учества на меѓународни собири во последните четири години                                                                                    |                                                             |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                             |
|     |                                                                                      | Ред.бр                                                                                                                                                             | Автори                                                      | Наслов на трудот                                                                                                                                                           | Меѓународен собир/конф                                                                                                                      |
|     | 1.                                                                                   |                                                                                                                                                                    | Tavciovska-<br>Vasileva, I., Rebok,<br>K., Jordanova, M     | Ultrastructural View of Testes of Two Salmons From Ohrid Lake in the Tansitional Period                                                                                    | Conference of Water Observation and Information Sistem for Decision Support (BALWOIS). 2012                                                 |
|     | 2.                                                                                   |                                                                                                                                                                    | Tavchiovska-<br>Vasileva, I., Rebok,<br>K., Jordanova M.    | Electron microscopic analysis of degenerative changes of Sertoli cells as somatic component of seminiferous lobules of Salmonidae from Ohrid Lake during the reproduction. | IV Congres of Ecologist of the republic of Macedonia with international participation. Abstract book. Ohrid, Macedonia, 12-15 October, 2012 |
|     | 3.                                                                                   |                                                                                                                                                                    | Rebok, K.,<br>Tavchiovska-<br>Vasileva,<br>I.,Jordanova, M. | Do spleen macrophage aggregates undergo season-dependent changes? A stereomicroscopic investigation in wild Ohrid trout ( <i>Salmo letnica</i> Kar.)                       | First Simposium-Research in the field of environment and Materials. Book of Abstracts, Skopje, Macedonia, 21-22 November, 2014              |

| Прилог бр. 4 |                                                                                                              | Податоци за наставниците кои изведуваат настава на студиската програма од прв, втор и трет циклус на студии и за ментори на докторски трудови |                       |                                                                                                           |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.           | Име и презиме                                                                                                | Никола Хаџи-Петрушев                                                                                                                          |                       |                                                                                                           |
| 2.           | Дата на раѓање                                                                                               | 21.11.1983                                                                                                                                    |                       |                                                                                                           |
| 3.           | Степен на образование                                                                                        | VIII                                                                                                                                          |                       |                                                                                                           |
| 4.           | Наслов на научниот степен                                                                                    | Доктор на биолошки науки                                                                                                                      |                       |                                                                                                           |
| 5.           | Каде и кога го завршил образованието односно се стекнал со научен степен                                     | Образование                                                                                                                                   | Година                | Институција                                                                                               |
|              |                                                                                                              | Дипломиран инженер по биологија                                                                                                               | 2006                  | Институт за биологија, Природно-математички факултет, Универзитет „Св. Кирил и Методиј“ - Скопје          |
|              |                                                                                                              | Магистер по биолошки науки                                                                                                                    | 2010                  | Институт за биологија, Природно-математички факултет, Универзитет „Св. Кирил и Методиј“ - Скопје          |
|              |                                                                                                              | Доктор по биолошки науки                                                                                                                      | 2014                  | Институт за биологија, Природно-математички факултет, Универзитет „Св. Кирил и Методиј“ - Скопје          |
| 6.           | Подраје, поле и област на научниот степен магистер                                                           | Поле                                                                                                                                          | Подрачје              | Област                                                                                                    |
|              |                                                                                                              | Природно-математички науки                                                                                                                    | Биологија             | Стрес физиологија, Антиоксидативна заштита                                                                |
| 7.           | Подраје, поле и област на научниот степен доктор                                                             | Поле                                                                                                                                          | Подрачје              | Област                                                                                                    |
|              |                                                                                                              | Природно-математички науки                                                                                                                    | Биологија             | Стрес физиологија, Физиологија на стареење, Инфламација, Антиоксидативна заштита                          |
| 8.           | Доколку е во работен однос да се наведе институцијата каде работи и звањето во кое е избран и во која област | Институција                                                                                                                                   |                       | Звање во кое е избран и област                                                                            |
|              |                                                                                                              | Институт за биологија, Природно-математички факултет, Универзитет „Св. Кирил и Методиј“ - Скопје                                              |                       | Доцент, Општа физиологија и имунологија                                                                   |
| 9.           | Список на предмети кои наставникот ги води одделно за првиот, вториот и третиот циклус студии                |                                                                                                                                               |                       |                                                                                                           |
|              | 9.1                                                                                                          | Список на предмети кои наставникот ги води на првиот циклус на студии                                                                         |                       |                                                                                                           |
|              |                                                                                                              | Ред. број                                                                                                                                     | Наслов на предметот   | Студиска програма/институција                                                                             |
|              |                                                                                                              | 1.                                                                                                                                            | Физичка антропологија | Студиска програма по етнологија и антропологија, Институт за етнологија и антропологија, ПМФ, УКИМ-Скопје |
|              |                                                                                                              | 2.                                                                                                                                            | Општа физиологија I   | Студиска програма по аналитичка биохемија, Институт за хемија, ПМФ, УКИМ-Скопје                           |
|              |                                                                                                              | 3.                                                                                                                                            | Имунологија           | Студиска програма по биохемија и физиологија, Институт за биологија, ПМФ, УКИМ-Скопје                     |
|              | 9.2                                                                                                          | Список на предмети кои наставникот ги води на вториот циклус на студии                                                                        |                       |                                                                                                           |
|              |                                                                                                              | Ред. број                                                                                                                                     | Наслов на предметот   | Студиска програма/институција                                                                             |
|              |                                                                                                              | 1.                                                                                                                                            |                       |                                                                                                           |
|              | 9.3                                                                                                          | Список на предмети кои наставникот ги води на третиот циклус на студии                                                                        |                       |                                                                                                           |
|              |                                                                                                              | Ред. број                                                                                                                                     | Наслов на предметот   | Студиска програма/институција                                                                             |
|              |                                                                                                              | 1.                                                                                                                                            |                       |                                                                                                           |

|      |                                                                                                                                                                    |                                                                                                             |                                                                                                                              |                                                                               |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| 10.  | Селектирани резултати во последните пет години                                                                                                                     |                                                                                                             |                                                                                                                              |                                                                               |
| 10.1 | Релевантни печатени научни трудови (до пет)                                                                                                                        |                                                                                                             |                                                                                                                              |                                                                               |
|      | Ред.бр                                                                                                                                                             | Автори                                                                                                      | Наслов                                                                                                                       | Издавач/година                                                                |
|      | 1.                                                                                                                                                                 | <b>Hadzi-Petrushev N.,</b><br>Stojkovski V., Mitrov D.,<br>Mladenov M.                                      | D-galactose induced changes in enzymatic antioxidant status in rats of different ages                                        | Physiological Research, 64: 61-70, 2015                                       |
|      | 2.                                                                                                                                                                 | Mladenov M., Gokik M.,<br><b>Hadzi-Petrushev N.,</b><br>Gjorgoski I., Jankulovski N.                        | The relationship between antioxidant enzymes and lipid peroxidation in senescent rat erythrocytes                            | Physiological Research, 64: 891-896, 2015                                     |
|      | 3.                                                                                                                                                                 | Mitrov D, <b>Hadzi-Petrushev N.,</b><br>Stojkovski V.,<br>Gjorgievska E., Gagov H.,<br>Mladenov M.          | Influence of chronic chromium exposition on the processes of lipid peroxidation inflammation and platelet activation in rats | Journal of biological regulators and homeostatic agents, 28(3): 531-535, 2014 |
|      | 4.                                                                                                                                                                 | <b>Hadzi-Petrushev N.,</b><br>Stojkovski V., Mitrov D.,<br>Mladenov M.                                      | D-galactose induced inflammation lipid peroxidation and platelet activation in rats                                          | Cytokine, 69: 150-153, 2014                                                   |
|      | 5.                                                                                                                                                                 | <b>Hadzi-Petrushev N.,</b><br>Mladenov K., Sopi R.,<br>Stojkovski V., Mitrov D.,<br>Ilieski V., Mladenov M. | Enhanced lipid peroxidation and inflammation during heat exposure in rats of different ages: Role of $\alpha$ -tocopherol    | Journal of Thermal Biology, 38(8): 474-479, 2013                              |
| 10.2 | Учество во научно-истражувачки национални и меѓународни проекти (до пет)                                                                                           |                                                                                                             |                                                                                                                              |                                                                               |
|      | Ред.бр                                                                                                                                                             | Автори                                                                                                      | Наслов                                                                                                                       | Издавач/година                                                                |
|      | 1.                                                                                                                                                                 | Н. Хаци-Петрушев, учесник                                                                                   | Локализација на Caspase - 9 на ниво на питуцити при индукција на процесот на апоптоза                                        | Министерство за наука на Р. Македонија, 2006-2009                             |
|      | 2.                                                                                                                                                                 | Н. Хаци-Петрушев, учесник                                                                                   | Студии за приготвување и контрола на квалитет на радиофармацевтски препарат за дијагностички и терапевтски цели              | Министерство за наука на Р. Македонија, 2008-2011                             |
|      | 3.                                                                                                                                                                 | Н. Хаци-Петрушев, учесник                                                                                   | Establishment of New Academic and Scientific Cooperations Between the Partners from Balkan Countries                         | German Academic Exchange Service (DAAD)                                       |
| 10.3 | Печатени книги во последните пет години (до пет)                                                                                                                   |                                                                                                             |                                                                                                                              |                                                                               |
|      | Ред.бр                                                                                                                                                             | Автори                                                                                                      | Наслов                                                                                                                       | Издавач/година                                                                |
|      | 1.                                                                                                                                                                 |                                                                                                             |                                                                                                                              |                                                                               |
| 10.4 | Печатени стручни трудови во оследните пет години (до пет)                                                                                                          |                                                                                                             |                                                                                                                              |                                                                               |
|      | Ред.бр                                                                                                                                                             | Автори                                                                                                      | Наслов                                                                                                                       | Издавач/година                                                                |
|      | 1.                                                                                                                                                                 |                                                                                                             |                                                                                                                              |                                                                               |
| 11.  | Менторства на додипломски, магистерски и докторски студии                                                                                                          |                                                                                                             |                                                                                                                              |                                                                               |
| 11.1 | Дипломски работи                                                                                                                                                   |                                                                                                             |                                                                                                                              |                                                                               |
| 11.2 | Магистерски работи                                                                                                                                                 |                                                                                                             |                                                                                                                              |                                                                               |
| 11.3 | Докторски дисертации                                                                                                                                               |                                                                                                             |                                                                                                                              |                                                                               |
| 12.  | За ментори на докторски трудови селектирани резултати во последните четири/пет години                                                                              |                                                                                                             |                                                                                                                              |                                                                               |
| 12.1 | Доказ за печатени научноистражувачки трудови во меѓународни научни списанија или меѓународни научни публикации во даденото поле (до шест) во последните пет години |                                                                                                             |                                                                                                                              |                                                                               |
|      | Ред.бр                                                                                                                                                             | Автори                                                                                                      | Наслов                                                                                                                       | Издавач/година                                                                |
|      | 1.                                                                                                                                                                 |                                                                                                             |                                                                                                                              |                                                                               |
| 12.2 | Доказ за најмалку два печатени научноистражувачки трудови во меѓународни научни списанија со импакт фактор во даденото поле во последните пет години               |                                                                                                             |                                                                                                                              |                                                                               |
|      | Ред.бр                                                                                                                                                             | Автори                                                                                                      | Наслов                                                                                                                       | Издавач/година                                                                |
|      | 1.                                                                                                                                                                 |                                                                                                             |                                                                                                                              |                                                                               |
| 12.3 | Доказ за најмалку три учества на меѓународни собири во последните четири години                                                                                    |                                                                                                             |                                                                                                                              |                                                                               |
|      | Ред.бр                                                                                                                                                             | Автори                                                                                                      | Наслов на трудот                                                                                                             | Меѓународен собир/конференција                                                |
|      | 1.                                                                                                                                                                 |                                                                                                             |                                                                                                                              |                                                                               |

| Прилог бр. 4 |                                                                                                              | Податоци за наставниците кои изведуваат настава на студиската програма од прв, втор и трет циклус на студии и за ментори на докторски трудови |                                                                                                                         |                                                                               |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| 1.           | Име и презиме                                                                                                | Ицко Ѓоргоски                                                                                                                                 |                                                                                                                         |                                                                               |
| 2.           | Дата на раѓање                                                                                               | 23.10.1960                                                                                                                                    |                                                                                                                         |                                                                               |
| 3.           | Степен на образование                                                                                        | VIII                                                                                                                                          |                                                                                                                         |                                                                               |
| 4.           | Наслов на научниот степен                                                                                    | Доктор на биолошки науки                                                                                                                      |                                                                                                                         |                                                                               |
| 5.           | Каде и кога го завршил образованието односно се стекнал со научен степен                                     | Образование                                                                                                                                   | Година                                                                                                                  | Институција                                                                   |
|              |                                                                                                              | Дипл. биолог                                                                                                                                  | 1983                                                                                                                    | Биологија/ПМФ, УКИМ, Скопје                                                   |
|              |                                                                                                              | М-р на биолошки науки                                                                                                                         | 1989                                                                                                                    | Природословно-математички факултет<br>Молекуларна биологија, Загреб           |
|              |                                                                                                              | Д-р на биолошки науки                                                                                                                         | 2002                                                                                                                    | Биологија/ПМФ, УКИМ, Скопје                                                   |
| 6.           | Подраје, поле и област на научниот степен магистер                                                           | Поле                                                                                                                                          | Подрачје                                                                                                                | Област                                                                        |
|              |                                                                                                              | Природно-математички науки                                                                                                                    | Биологија                                                                                                               | Физиологија,<br>Молекуларна биологија                                         |
| 7.           | Подраје, поле и област на научниот степен магистер                                                           | Поле                                                                                                                                          | Подрачје                                                                                                                | Област                                                                        |
|              |                                                                                                              | Природно-математички науки                                                                                                                    | Биологија                                                                                                               | Физиологија<br>Имунологија                                                    |
| 8.           | Доколку е во работен однос да се наведе институцијата каде работи и звањето во кое е избран и во која област | Институција                                                                                                                                   | Звање во кое е избран и област                                                                                          |                                                                               |
|              |                                                                                                              | Биологија/ПМФ, УКИМ, Скопје                                                                                                                   | Редовен професор, Физиологија и имунологија                                                                             |                                                                               |
| 9.           | Список на предмети кои наставникот ги води одделно за првиот, вториот и третиот циклус на студии             |                                                                                                                                               |                                                                                                                         |                                                                               |
| 9.1          | Список на предмети кои наставникот ги води на првиот циклус на студии                                        |                                                                                                                                               |                                                                                                                         |                                                                               |
|              | Ред. број                                                                                                    | Наслов на предметот                                                                                                                           | Студиска програма/институција                                                                                           |                                                                               |
|              | 1.                                                                                                           | Физиологија                                                                                                                                   | Биологија/ПМФ, УКИМ, Скопје                                                                                             |                                                                               |
|              | 2.                                                                                                           | Имунологија                                                                                                                                   | Биологија/ПМФ, УКИМ, Скопје<br>Хемија/ПМФ, УКИМ, Скопје                                                                 |                                                                               |
| 9.2          | Список на предмети кои наставникот ги води на вториот циклус на студии                                       |                                                                                                                                               |                                                                                                                         |                                                                               |
|              | Ред. број                                                                                                    | Наслов на предметот                                                                                                                           | Студиска програма/институција                                                                                           |                                                                               |
|              | 1.                                                                                                           | Одбрани поглавја од Физиологија                                                                                                               | Биологија/ПМФ, УКИМ, Скопје                                                                                             |                                                                               |
|              | 2.                                                                                                           | Одбрани поглавја од Имунологија                                                                                                               | Биологија/ПМФ, УКИМ, Скопје                                                                                             |                                                                               |
| 9.3          | Список на предмети кои наставникот ги води на третиот циклус на студии                                       |                                                                                                                                               |                                                                                                                         |                                                                               |
|              | Ред. број                                                                                                    | Наслов на предметот                                                                                                                           | Студиска програма/институција                                                                                           |                                                                               |
|              | 1.                                                                                                           | Одбрани поглавја од Физиологија                                                                                                               | Биологија/ПМФ, УКИМ, Скопје                                                                                             |                                                                               |
|              | 2.                                                                                                           | Одбрани поглавја од Имунологија                                                                                                               | Биологија/ПМФ, УКИМ, Скопје                                                                                             |                                                                               |
| 10.          | Селектирани резултати во последните пет години                                                               |                                                                                                                                               |                                                                                                                         |                                                                               |
| 10.1         | Релевантни печатени научни трудови (до пет)                                                                  |                                                                                                                                               |                                                                                                                         |                                                                               |
|              | Ред. број                                                                                                    | Автори                                                                                                                                        | Наслов                                                                                                                  | Издавач/година                                                                |
|              | 1.                                                                                                           | Hadzi-Petrushev N.,<br>Stojcheska E.,<br>Jankulovski N.,<br>Velkovski M.,<br><b>Gjorgoski I.</b> , Gagov H., Mladenov M.                      | L-2-oxothiazolidine-4-carboxylate influence on age- and heat exposure-dependent peroxidation in rat's liver and kidney. | Journal of Physiological Sciences / 2011.<br><br><b>(Impact factor 1.13).</b> |

|      |                                                                                      |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                         |                                                                                                                     |  |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|      | 2.                                                                                   | R. B Sopi, S. SI Zaidi, M. Mladenov, H. Sahiti, Z. Istrefi, <b>I. Gjorgoski</b> , A. Lajçi and M. Jakupaj                                                          | L-citrulline Supplementation Restores the Impaired Airway Relaxation in Neonatal Rats Exposed to Hyperoxia.                                                             | Respiratory Research MS / (2012)<br><br><b>(Impact factor =3.36)</b>                                                |  |
|      | 3.                                                                                   | S. Pesevska, M. Nakova, <b>I. Gjorgoski</b> , N. Angelov, K. Ivaniovski, S. Nuris, S. Andriana.                                                                    | Effect od laser TNF- alfa exprssion in inflamed human gingival tissue                                                                                                   | <i>Journal of Laser Medical Sciences</i> (2012)<br><br><b>(Impact factor 2.402).</b>                                |  |
|      | 4.                                                                                   | Stojovski, V, Hadzi-Petrushev, N., Ilievski, V., Sopi, R., <b>Gjorgoski, I.</b> , Mitrov, D., jankulovski, N., Mladenov, M.                                        | Age and Heat Exposure-Dependent Changes in Antioxidant Enzymes Activities in Rat's Liver and Brain Mitochondria: Role of α-tocopherol.                                  | <i>Physiol. Res.</i> 62: 503-510,/ 2013<br><b>(Impact factor 1.487).</b>                                            |  |
|      | 5.                                                                                   | M. Darkovska Serafimovska, E. Janevik-Ivanovska1, Z. Arsova-Sarafinovska, <b>I. Djorgoski</b> , N.Ugresic.,                                                        | DEVELOPMENT AND VALIDATION OF REVERSE PHASE HIGH PERFORMANCE LIQUID CHROMATOGRAPHIC METHOD FOR DETERMINATION OF TIROFIBAN IN SERUM                                      | Int J Pharm; 4(4):115-120/ 2014<br><b>(Impact factor 3.650)</b>                                                     |  |
|      | 10.2                                                                                 | Учество во научно-истражувачки национални и меѓународни проекти (до пет)                                                                                           |                                                                                                                                                                         |                                                                                                                     |  |
|      | Ред. број                                                                            | Автори                                                                                                                                                             | Наслов                                                                                                                                                                  | Издавач/година                                                                                                      |  |
|      | 1.                                                                                   | Раководител                                                                                                                                                        | “Локализација на capsase-9 на ниво на питуицити при индукција на процесот на апоптоза”                                                                                  | Министерство за образование и наука на Р. Македонија<br>2006-2009                                                   |  |
|      | 2.                                                                                   | Раководител на биолошкиот дел                                                                                                                                      | “Preparation and quality control of radiopharmaceuticals for diagnosis and therapy”                                                                                     | Министерство за образование и наука на Р. Македонија<br>(билатерален проект со Албанија)<br>2006-2008               |  |
| 10.3 | Печатени книги во последните пет години (до пет)                                     |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                         |                                                                                                                     |  |
|      | Ред. број                                                                            | Автори                                                                                                                                                             | Наслов                                                                                                                                                                  | Издавач/година                                                                                                      |  |
|      | 1.                                                                                   |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                         |                                                                                                                     |  |
|      | 10.4                                                                                 | Печатени стручни трудови во оследните пет години (до пет)                                                                                                          |                                                                                                                                                                         |                                                                                                                     |  |
|      | Ред. број                                                                            | Автори                                                                                                                                                             | Наслов                                                                                                                                                                  | Издавач/година                                                                                                      |  |
|      | 1.                                                                                   | Ruskovska, T., Jansen, E., Pop-Kostova, A. Antarorov, R., <b>Gjorgoski, I.</b>                                                                                     | <i>Effect of short-term vitamin E supplementation on biomarkers of (anti)oxidant status in hemodialysis patients.</i>                                                   | 14th World Congress on Oxidative Stress Reduction, Redox Homeostasis & Antioxidants, 12-13 June 2014, Paris, France |  |
|      | 2.                                                                                   | Trajchev, M., Nakov, D., <b>Gjorgoski, I.</b>                                                                                                                      | Optimization of enzymatic assay of superoxid dismutase and glutation peroxidase activity in milk whey. 2 <sup>nd</sup> International Symposium for Agriculture and Food | ISAF 2015, 7-9 October 2015 Ohrid, Republic of Macedonia.                                                           |  |
|      | 11.                                                                                  | Менторства на додипломски, магистерски и докторски студии                                                                                                          |                                                                                                                                                                         |                                                                                                                     |  |
|      | 11.1                                                                                 | Дипломски работи                                                                                                                                                   | повеќе од 100                                                                                                                                                           |                                                                                                                     |  |
|      | 11.2                                                                                 | Магистерски работи                                                                                                                                                 | повеќе од 20                                                                                                                                                            |                                                                                                                     |  |
|      | 11.3                                                                                 | Докторски дисертации                                                                                                                                               | 8 одбранети и 3 во тек на изработка (3 на докторски студии)                                                                                                             |                                                                                                                     |  |
| 12.  | За ментори на докторски трудови селектирани резултати во последните етири/пет години |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                         |                                                                                                                     |  |
|      | 12.1                                                                                 | Доказ за печатени научноистражувачки трудови во меѓународни научни списанија или меѓународни научни публикации во даденото поле (до шест) во последните пет години |                                                                                                                                                                         |                                                                                                                     |  |
|      | Ред. број                                                                            | Автори                                                                                                                                                             | Наслов                                                                                                                                                                  | Издавач/година                                                                                                      |  |
|      | 1.                                                                                   | Stojovski, V, Hadzi-                                                                                                                                               | Age and Heat Exposure-Dependent                                                                                                                                         | <i>Physiol. Res.</i> 62: 503-510,/ 2013                                                                             |  |

|      |                                                                                                                                                      |                                                                                                                                |                                                                                                                                                |                                                                                                                             |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      |                                                                                                                                                      | Petrushev, N., Ilievski, V., Sopi, R., <b>Gjorgoski, I.</b> , Mitrov, D., jankulovski, N., Mladenov, M.                        | Changes in Antioxidant Enzymes Activities in Rat's Liver and Brain Mitochondria: Role of $\alpha$ -tocopherol.                                 | (Impact factor 1.487).                                                                                                      |
|      | 2.                                                                                                                                                   | Marija Darkovska Serafimovska, Emilija Janevik-Ivanovska1, Zorica Arsova-Sarafinovska, <b>Icko Djorgoski</b> , Nenad Ugresic., | DEVELOPMENT AND VALIDATION OF REVERSE PHASE HIGH PERFORMANCE LIQUID CHROMATOGRAPHIC METHOD FOR DETERMINATION OF TIROFIBAN IN SERUM             | Int J Pharm; 4(4):115-120/ 2014<br>(Impact factor 3.650)                                                                    |
|      | 3.                                                                                                                                                   | Marija Darkovska Serafimovska1, Emilija Janevik-Ivanovska1, <b>Icko Djorgoski</b> ,2 Nenad Ugresic                             | IMAGING OF DEEP VENOUS THROMBOSIS USING RADIOACTIVE LABELED TIROFIBAN: ANIMAL MODEL EVALUATION.                                                | International Journal of Innovative and Applied Research/ 2014, Volume 2, Issue (11): 9-19. / 2014<br>(Impact factor 0.739) |
|      | 4.                                                                                                                                                   | <a href="#">Serafimovska MD</a> , <a href="#">Janevik-Ivanovska E</a> , <a href="#">Ugresic M</a> , <b>Djorgoski I.</b>        | Imaging of deep venous thrombosis using radioactive-labeled tirofiban.                                                                         | <a href="#">Bratisl Lek Listy</a> . 2015;116(10):621-6 / 2015<br>(Impact factor 0.439)                                      |
|      | 5.                                                                                                                                                   | Handziska E, Handziski Z, <b>Gjorgoski I</b> , Dalip M.,                                                                       | The realitoship between somatotype and stress hormone levels younig soccers players.                                                           | J.Sports Med Phys Fitness (mart 3)/2015<br>(Impact factor 0.972)                                                            |
|      | 6.                                                                                                                                                   | Mladenov M., Gjokik, M., Hadzi-Petrushev N., <b>Gjorgoski I</b> , Jankulovski N.,                                              | The relationship between antioksidat enzims and lipid peroxidation in senescent rat eritrocites.                                               | Journal of Physiological Sciences (2015 Juni)<br>(Impact factor 1.293).                                                     |
| 12.2 | Доказ за најмалку два печатени научноистражувачки трудови во меѓународни научни списанија со импакт фактор во даденото поле во последните пет години |                                                                                                                                |                                                                                                                                                |                                                                                                                             |
|      | Ред. број                                                                                                                                            | Автори                                                                                                                         | Наслов                                                                                                                                         | Издавач/година                                                                                                              |
|      | 1.                                                                                                                                                   | Stojovski, V, Hadzi-Petrushev, N., Ilievski, V., Sopi, R., <b>Gjorgoski, I.</b> , Mitrov, D., jankulovski, N., Mladenov, M.    | Age and Heat Exposure-Dependent Changes in Antioxidant Enzymes Activities in Rat's Liver and Brain Mitochondria: Role of $\alpha$ -tocopherol. | <i>Physiol. Res.</i> 62: 503-510,/ 2013<br><br>(Impact factor 1.487).                                                       |
|      | 2.                                                                                                                                                   | Marija Darkovska Serafimovska, Emilija Janevik-Ivanovska1, Zorica Arsova-Sarafinovska, <b>Icko Djorgoski</b> , Nenad Ugresic., | DEVELOPMENT AND VALIDATION OF REVERSE PHASE HIGH PERFORMANCE LIQUID CHROMATOGRAPHIC METHOD FOR DETERMINATION OF TIROFIBAN IN SERUM             | Int J Pharm; 4(4):115-120/ 2014<br><br>(Impact factor 3.650)                                                                |
| 12.3 | Доказ за најмалку три учества на меѓународни собири во последните четири години                                                                      |                                                                                                                                |                                                                                                                                                |                                                                                                                             |
|      | Ред. број                                                                                                                                            | Автори                                                                                                                         | Наслов на трудот                                                                                                                               | Меѓународен собир/ конференција                                                                                             |

|              |                                                                                                              |                                                                                                                                               |                                                                                                  |                                           |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| Прилог бр. 4 |                                                                                                              | Податоци за наставниците кои изведуваат настава на студиската програма од прв, втор и трет циклус на студии и за ментори на докторски трудови |                                                                                                  |                                           |
| 1.           | Име и презиме                                                                                                | Наталија Атанасова-Панчевска                                                                                                                  |                                                                                                  |                                           |
| 2.           | Дата на раѓање                                                                                               | 16.08.1974                                                                                                                                    |                                                                                                  |                                           |
| 3.           | Степен на образование                                                                                        | VIII степен                                                                                                                                   |                                                                                                  |                                           |
| 4.           | Наслов на научниот степен                                                                                    | Докторат                                                                                                                                      |                                                                                                  |                                           |
| 5.           | Каде и кога го завршил образованието односно се стекнал со научен степен                                     | Образование                                                                                                                                   | Година                                                                                           | Институција                               |
|              |                                                                                                              | Докторат                                                                                                                                      | 2011                                                                                             | Природно-математички факултет, Скопје     |
|              |                                                                                                              | Магистратура                                                                                                                                  | 2006                                                                                             | Природно-математички факултет, Скопје     |
|              |                                                                                                              | Високо образование                                                                                                                            | 1998                                                                                             | Природно-математички факултет, Скопје     |
| 6.           | Подраје,поле и област на научниот степен докторат                                                            | Поле                                                                                                                                          | Подрачје                                                                                         | Област                                    |
|              |                                                                                                              | Природно-математички науки                                                                                                                    | Биологија                                                                                        | Микробиологија<br>Микробна биотехнологија |
| 7.           | Подраје,поле и област на научниот степен магистер                                                            | Поле                                                                                                                                          | Подрачје                                                                                         | Област                                    |
|              |                                                                                                              | Природно-математички науки                                                                                                                    | Биологија                                                                                        | Микробиологија<br>Микробна биотехнологија |
| 8.           | Доколку е во работен однос да се наведе институцијата каде работи и звањето во кое е избран и во која област | Институција                                                                                                                                   | Звање во кое е избран и област                                                                   |                                           |
|              |                                                                                                              | Природно-математички факултет, Скопје                                                                                                         | Доцент                                                                                           |                                           |
| 9.           | Список на предмети кои наставникот ги води одделно за првиот, вториот и третиот циклус на студии             |                                                                                                                                               |                                                                                                  |                                           |
|              | 9.1                                                                                                          | Список на предмети кои наставникот ги води на првиот циклус на студии                                                                         |                                                                                                  |                                           |
|              | Ред. број                                                                                                    | Наслов на предметот                                                                                                                           | Студиска програма/институција                                                                    |                                           |
|              | 1.                                                                                                           | Микробиологија -задолжителен предмет                                                                                                          | Биохемиско-физиолошка насока, Институт за биологија, ПМФ, Скопје                                 |                                           |
|              | 2.                                                                                                           | Општа микробиологија -задолжителен предмет                                                                                                    | Наставна насока, Институт за биологија, ПМФ, Скопје                                              |                                           |
|              | 3.                                                                                                           | Микробиологија -задолжителен предмет                                                                                                          | насока Молекуларна биологија, Институт за биологија, ПМФ, Скопје                                 |                                           |
|              | 4.                                                                                                           | Хемиска микробиологија -задолжителен предмет                                                                                                  | Насока Аналитичка биохемија, Институт за хемија, ПМФ, Скопје                                     |                                           |
|              | 5.                                                                                                           | Микробиологија -задолжителен предмет                                                                                                          | Еколошка насока, Институт за биологија, ПМФ, Скопје                                              |                                           |
|              | 6.                                                                                                           | Микробиологија -задолжителен предмет                                                                                                          | Биологија-хемија, ПМФ, Скопје                                                                    |                                           |
|              | 7.                                                                                                           | Микробна биотехнологија - задолжителен предмет                                                                                                | насока Молекуларна биологија, Институт за биологија, ПМФ, Скопје                                 |                                           |
|              | 8.                                                                                                           | Биотехнологија - изборен предмет                                                                                                              | Насока Аналитичка биохемија, Институт за хемија, ПМФ, Скопје                                     |                                           |
|              | 9.                                                                                                           | Микробна биотехнологија - изборен предмет                                                                                                     | Биохемиско-физиолошка насока, Институт за биологија, ПМФ, Скопје                                 |                                           |
|              | 10.                                                                                                          | Микробна екологија - изборен предмет                                                                                                          | Еколошка насока, Институт за биологија, ПМФ, Скопје                                              |                                           |
|              | 11.                                                                                                          | Вирусологија - изборен предмет                                                                                                                | Биохемиско-физиолошка насока, Насока Молекуларна биологија<br>Институт за биологија, ПМФ, Скопје |                                           |
|              | 12.                                                                                                          | Патогени микроорганизми                                                                                                                       | Биохемиско-физиолошка насока,                                                                    |                                           |

|      |                                                                          |                                                                                                           |                                                                                                                                                           |                                                                                                                    |
|------|--------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      |                                                                          | - изборен предмет                                                                                         | Насока Молекуларна биологија<br>Институт за биологија, ПМФ, Скопје                                                                                        |                                                                                                                    |
|      | 13.                                                                      | Индустриска микробиологија<br>- изборен предмет                                                           | Биохемиско-физиолошка насока,<br>Насока Молекуларна биологија<br>Институт за биологија, ПМФ, Скопје                                                       |                                                                                                                    |
| 9.2  | Список на предмети кои наставникот ги води на вториот циклус на студии   |                                                                                                           |                                                                                                                                                           |                                                                                                                    |
|      | Ред. број                                                                | Наслов на предметот                                                                                       | Студиска програма/институција                                                                                                                             |                                                                                                                    |
|      | 1.                                                                       | Одбрани поглавја од биотехнологија                                                                        | Институт за биологија, ПМФ, Скопје                                                                                                                        |                                                                                                                    |
|      | 2.                                                                       | Одбрани поглавја од микробна екологија                                                                    | Институт за биологија, ПМФ, Скопје                                                                                                                        |                                                                                                                    |
|      | 3.                                                                       | Систематика и филогенија на група микроорганизми                                                          | Институт за биологија, ПМФ, Скопје                                                                                                                        |                                                                                                                    |
|      | 4.                                                                       | Микробен метаболизам                                                                                      | Институт за биологија, ПМФ, Скопје                                                                                                                        |                                                                                                                    |
|      | 5.                                                                       | Санитарна микробиологија                                                                                  | Институт за биологија, ПМФ, Скопје                                                                                                                        |                                                                                                                    |
|      | 6.                                                                       | Метаболички процеси                                                                                       | Институт за биологија, ПМФ, Скопје                                                                                                                        |                                                                                                                    |
| 9.3  | Список на предмети кои наставникот ги води на третиот циклус на студии   |                                                                                                           |                                                                                                                                                           |                                                                                                                    |
|      | Ред. број                                                                | Наслов на предметот                                                                                       | Студиска програма/институција                                                                                                                             |                                                                                                                    |
|      | 1.                                                                       |                                                                                                           |                                                                                                                                                           |                                                                                                                    |
|      | 2.                                                                       |                                                                                                           |                                                                                                                                                           |                                                                                                                    |
|      | 3.                                                                       |                                                                                                           |                                                                                                                                                           |                                                                                                                    |
| 10.  | Селектирани резултати во последните пет години                           |                                                                                                           |                                                                                                                                                           |                                                                                                                    |
| 10.1 | Релевантни печатени научни трудови (до пет)                              |                                                                                                           |                                                                                                                                                           |                                                                                                                    |
|      | Ред. број                                                                | Автори                                                                                                    | Наслов                                                                                                                                                    | Издавач/година                                                                                                     |
|      | 1.                                                                       | Natalija Atanasova-Pancevska, Iliana Popovska, Katarina Davalieva, Dzoko Kungulovski                      | Screening for Antimicrobial Activity of <i>Bacillus subtilis</i> and <i>Paenibacillus Alvei</i> Isolated From Rotten Apples Compost.                      | Acta Microbiologica Bulgarica, vol 32, issue 1, pp. 56-64.2016                                                     |
|      | 2.                                                                       | Natalija Atanasova-Pancevska, Dzoko Kungulovski, Sonja Gadzovska-Simik, Oliver Tusevski, Elena Jandreeska | Morphological Changes In Nicotiana Tabacum Type Prilep, Variety P 12-2/1, Infected With Fresh Agrobacterium Rhizogenes A4 Culture In In Vitro Conditions. | Тютун/Tobacco, Vol. 65, No. 7-12, 54-64.(2015).                                                                    |
|      | 3.                                                                       | Dzoko Kungulovski, Natalija Atanasova-Pancevska                                                           | Antimicrobial Activity Of Mixture From Different Plant Extracts In Gel, Cream And Body Milk Formulation, Against Different Microorganisms.                | Contributions, Section Of Natural, Mathematical And Biotechnical Sciences, Masa, Vol. 35, No. 2, Pp. 139–146, 2014 |
|      | 4.                                                                       | Ivanova Emilija, Atanasova-Pancevska Natalija, Karadelev Mitko, Bogdanov Jane, Kungulovski Dzoko          | Evaluation Of The Antifungal Activities Of Macedonian Wild Mushroom Extracts Against Selected Fungal Strains.                                             | Proceedings Of The 8th Cmapseec, Durrës, Albania Pp. 198-205, 2014                                                 |
|      | 5.                                                                       | Emilija Ivanova, Natalija Atanasova-Pančevska, Džoko Kungulovski                                          | Antimicrobial activities of laboratory produced essential oil solutions against five selected fungal strains                                              | Proc. Nat. Sci, Matica srpska Novi Sad, 124: 171- 185, 2013                                                        |
| 10.2 | Учество во научно-истражувачки национални и меѓународни проекти (до пет) |                                                                                                           |                                                                                                                                                           |                                                                                                                    |
|      | Ред. број                                                                | Автори                                                                                                    | Наслов                                                                                                                                                    | Издавач/година                                                                                                     |
|      | 1.                                                                       | Н.Атанасова-Панчевска, учесник                                                                            | „SOIL DEGRADATION ASSESSMENT AND REHABILITATION STRATEGIES FORSUSTAINABLE LAND USE PLANING (TERRA-MED)                                                    | EUCOMISION, програма GREECE – THE FORMER YUGOSLAV REPUBLIC OF MACEDONIAIPA CROSS                                   |

|      |                                                                                       |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                  |                                                                    |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
|      |                                                                                       |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                  | BORDER PROGRAMME 2007-2013“,                                       |
|      | 2.                                                                                    | Н.Атанасова-Панчевска, учесник                                                                                                                                     | Antimicrobial and antioxidant activity of selected medical macromycetes from Macedonia and Monte Negro                                                                                                           | 2016-2017. Билатерален со Црна Гора                                |
|      | 3.                                                                                    | Н.Атанасова-Панчевска, учесник                                                                                                                                     | “Изолација и карактеризација на млечноиселински бактерии - продуценти на БАКТЕРИОЦИН, од македонски вина” (Isolation and Characterization of Bacteriocin Producer from Mikroflora of Macedonian Wines. TUBITAK). | 2009-2011. Билатерален со Р. Турција.                              |
|      | 4.                                                                                    | Н. Атанасова-Панчевска, учесник                                                                                                                                    | “Антибактериска и антифунгална активност на одредени анаеробни фунги” (Antibacterial and antifungal activity of selected anaerobic fungi)                                                                        | 2007-2008. Билатерален проект со Р. Словенија                      |
|      | 5.                                                                                    | Н. Атанасова-Панчевска, учесник                                                                                                                                    | Center for pre-clinical testing of active substances (CPCTAS)                                                                                                                                                    | 2008-2011. FP7 PROJECT.                                            |
|      | 6.                                                                                    | Н. Атанасова-Панчевска, учесник                                                                                                                                    | Screening of saponin rich antimicrobial extract to control pathogenes of tomatoes.                                                                                                                               | 2007-2009. NATO programme for security trough science.NATO project |
| 10.3 | Печатени книги во последните пет години (до пет)                                      |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                  |                                                                    |
|      | Ред.бр                                                                                | Автори                                                                                                                                                             | Наслов                                                                                                                                                                                                           | Издавач/година                                                     |
|      | 1.                                                                                    | Кунгуловски, Ц., Н. Атанасова-Панчевска                                                                                                                            | Микробиологија II                                                                                                                                                                                                | Ирис Р, Струга. 2008                                               |
|      | 2.                                                                                    | Кунгуловски, Ц., Н. Атанасова-Панчевска                                                                                                                            | Микробиологија I                                                                                                                                                                                                 | Ирис Р, Струга. 2006                                               |
|      | 3.                                                                                    | Кунгуловски, Ц., Н. Атанасова-Панчевска                                                                                                                            | Микробиологија I (трето издание)                                                                                                                                                                                 | интерна скрипта, 2016                                              |
|      | 4.                                                                                    | Кунгуловски, Ц., Н. Атанасова-Панчевска                                                                                                                            | Микробиологија                                                                                                                                                                                                   | интерна скрипта, 2016                                              |
|      | 5.                                                                                    | Кунгуловски, Ц., Н. Атанасова-Панчевска                                                                                                                            | Биотехнологија                                                                                                                                                                                                   | интерна скрипта, 2016                                              |
|      | 6.                                                                                    | Н. Атанасова-Панчевска, Кунгуловски, Ц.                                                                                                                            | Микробна екологија                                                                                                                                                                                               | интерна скрипта, 2015                                              |
|      | 7.                                                                                    | Н. Атанасова-Панчевска, Кунгуловски, Ц.                                                                                                                            | Вирусологија                                                                                                                                                                                                     | интерна скрипта, 2015                                              |
| 10.4 | Печатени стручни трудови во последните пет години (до пет)                            |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                  |                                                                    |
|      | Ред.бр                                                                                | Автори                                                                                                                                                             | Наслов                                                                                                                                                                                                           | Издавач/година                                                     |
|      | 1.                                                                                    |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                  |                                                                    |
|      | 2.                                                                                    |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                  |                                                                    |
|      | 3.                                                                                    |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                  |                                                                    |
| 11.  | Менторства на додипломски, магистерски и докторски студии                             |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                  |                                                                    |
|      | 11.1                                                                                  | Дипломски работи                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                  |                                                                    |
|      | 11.2                                                                                  | Магистерски работи                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                  |                                                                    |
|      | 11.3                                                                                  | Докторски дисертации                                                                                                                                               | 1                                                                                                                                                                                                                |                                                                    |
| 12.  | За ментори на докторски трудови селектирани резултати во последните четири/пет години |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                  |                                                                    |
|      | 12.1                                                                                  | Доказ за печатени научноистражувачки трудови во меѓународни научни списанија или меѓународни научни публикации во даденото поле (до шест) во последните пет години |                                                                                                                                                                                                                  |                                                                    |
|      | Ред.бр                                                                                | Автори                                                                                                                                                             | Наслов                                                                                                                                                                                                           | Издавач/година                                                     |
|      | 1.                                                                                    |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                  |                                                                    |
|      | 2.                                                                                    |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                  |                                                                    |
|      | 3.                                                                                    |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                  |                                                                    |
|      | 12.2                                                                                  | Доказ за најмалку два печатени научноистражувачки трудови во меѓународни научни списанија со импакт фактор во даденото поле во последните пет години               |                                                                                                                                                                                                                  |                                                                    |
|      | Ред.бр                                                                                | Автори                                                                                                                                                             | Наслов                                                                                                                                                                                                           | Издавач/година                                                     |
|      | 1.                                                                                    |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                  |                                                                    |
|      | 2.                                                                                    |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                  |                                                                    |
|      | 3.                                                                                    |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                  |                                                                    |
|      | 12.3                                                                                  | Доказ за најмалку три учества на меѓународни собири во последните четири години                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                  |                                                                    |
|      | Ред.бр                                                                                | Автори                                                                                                                                                             | Наслов на трудот                                                                                                                                                                                                 | Меѓународен собир/конф.                                            |
|      | 1.                                                                                    |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                  |                                                                    |
|      | 2.                                                                                    |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                  |                                                                    |

| Прилог бр. 4 |                                                                                                              | Податоци за наставниците кои изведуваат настава на студиската програма од прв, втор и трет циклус на студии и за ментори на докторски трудови |                                                                                               |                                 |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| 1.           | Име и презиме                                                                                                | Џоко Кунгуловски                                                                                                                              |                                                                                               |                                 |
| 2.           | Дата на раѓање                                                                                               | 15.09.1958                                                                                                                                    |                                                                                               |                                 |
| 3.           | Степен на образование                                                                                        | VIII                                                                                                                                          |                                                                                               |                                 |
| 4.           | Наслов на научниот степен                                                                                    | Доктор на биолошки науки                                                                                                                      |                                                                                               |                                 |
| 5.           | Каде и кога го завршил образованието односно се стекнал со научен степен                                     | Образование                                                                                                                                   | Година                                                                                        | Институција                     |
|              |                                                                                                              | Дипл. биолог                                                                                                                                  | 1981                                                                                          | Биологија/ПМФ, УКИМ, Скопје     |
|              |                                                                                                              | М-р на биолошки науки                                                                                                                         | 1986                                                                                          | Природо-словни факултет, Загреб |
|              |                                                                                                              | Д-р на биолошки науки                                                                                                                         | 1990                                                                                          | Биологија/ПМФ, УКИМ, Скопје     |
| 6.           | Подрачје, поле и област на научниот степен магистер                                                          | Поле                                                                                                                                          | Подрачје                                                                                      | Област                          |
|              |                                                                                                              | Природно-математички науки                                                                                                                    | Биологија                                                                                     | Микробна биотехнологија         |
| 7.           | Подрачје, поле и област на научниот степен доктор                                                            | Поле                                                                                                                                          | Подрачје                                                                                      | Област                          |
|              |                                                                                                              | Природно-математички науки                                                                                                                    | Биологија                                                                                     | Микробна биотехнологија         |
| 8.           | Доколку е во работен однос да се наведе институцијата каде работи и звањето во кое е избран и во која област | Институција                                                                                                                                   | Звање во кое е избран и област                                                                |                                 |
|              |                                                                                                              | Биологија/ПМФ, УКИМ, Скопје                                                                                                                   | Редовен професор                                                                              |                                 |
| .            | Список на предмети кои наставникот ги води одделно за првиот, вториот и третиот циклус на студии             |                                                                                                                                               |                                                                                               |                                 |
| 9.1          | Список на предмети кои наставникот ги води на првиот циклус на студии                                        |                                                                                                                                               |                                                                                               |                                 |
|              | Ред. број                                                                                                    | Наслов на предметот                                                                                                                           | Студиска програма/институција                                                                 |                                 |
|              | 1.                                                                                                           | Микробиологија -задолжителен предмет                                                                                                          | Биохемиско-физиолошка насока, Институт за биологија, ПМФ, Скопје                              |                                 |
|              | 2.                                                                                                           | Општа микробиологија -задолжителен предмет                                                                                                    | Наставна насока, Институт за биологија, ПМФ, Скопје                                           |                                 |
|              | 3.                                                                                                           | Микробиологија -задолжителен предмет                                                                                                          | насока Молекуларна биологија, Институт за биологија, ПМФ, Скопје                              |                                 |
|              | 4.                                                                                                           | Хемиска микробиологија -задолжителен предмет                                                                                                  | Насока Аналитичка биохемија, Институт за хемија, ПМФ, Скопје                                  |                                 |
|              | 5.                                                                                                           | Микробиологија -задолжителен предмет                                                                                                          | Еколошка насока, Институт за биологија, ПМФ, Скопје                                           |                                 |
|              | 6.                                                                                                           | Микробиологија -задолжителен предмет                                                                                                          | Биологија-хемија, ПМФ, Скопје                                                                 |                                 |
|              | 7.                                                                                                           | Микробна биотехнологија - задолжителен предмет                                                                                                | насока Молекуларна биологија, Институт за биологија, ПМФ, Скопје                              |                                 |
|              | 8.                                                                                                           | Биотехнологија - изборен предмет                                                                                                              | Насока Аналитичка биохемија, Институт за хемија, ПМФ, Скопје                                  |                                 |
|              | 9.                                                                                                           | Микробна биотехнологија - изборен предмет                                                                                                     | Биохемиско-физиолошка насока, Институт за биологија, ПМФ, Скопје                              |                                 |
|              | 10.                                                                                                          | Микробна екологија - изборен предмет                                                                                                          | Еколошка насока, Институт за биологија, ПМФ, Скопје                                           |                                 |
|              | 11.                                                                                                          | Вирусологија - изборен предмет                                                                                                                | Биохемиско-физиолошка насока, Насока Молекуларна биологија Институт за биологија, ПМФ, Скопје |                                 |
|              | 12.                                                                                                          | Патогени микроорганизми - изборен предмет                                                                                                     | Биохемиско-физиолошка насока, Насока Молекуларна биологија                                    |                                 |

|      |                                                                          |                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                   |
|------|--------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      |                                                                          |                                                                                                           | Институт за биологија, ПМФ, Скопје                                                                                                                                                                                |
|      | 13.                                                                      | Индустриска микробиологија<br>- изборен предмет                                                           | Биохемиско-физиолошка насока,<br>Насока Молекуларна биологија<br>Институт за биологија, ПМФ, Скопје                                                                                                               |
| 9.2  | Список на предмети кои наставникот ги води на вториот циклус на студии   |                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                   |
|      | Ред. број                                                                | Наслов на предметот                                                                                       | Студиска програма/институција                                                                                                                                                                                     |
|      | 1.                                                                       | Одбрани поглавја од биотехнологија                                                                        | Институт за биологија, ПМФ, Скопје                                                                                                                                                                                |
|      | 2.                                                                       | Одбрани поглавја од микробна екологија                                                                    | Институт за биологија, ПМФ, Скопје                                                                                                                                                                                |
|      | 3.                                                                       | Систематика и филогенија на група микроорганизми                                                          | Институт за биологија, ПМФ, Скопје                                                                                                                                                                                |
|      | 4.                                                                       | Микробен метаболизам                                                                                      | Институт за биологија, ПМФ, Скопје                                                                                                                                                                                |
|      | 5.                                                                       | Санитарна микробиологија                                                                                  | Институт за биологија, ПМФ, Скопје                                                                                                                                                                                |
|      | 6.                                                                       | Метаболички процеси                                                                                       | Институт за биологија, ПМФ, Скопје                                                                                                                                                                                |
|      | Список на предмети кои наставникот ги води на третиот циклус на студии   |                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                   |
|      | Ред. број                                                                | Наслов на предметот                                                                                       | Студиска програма/институција                                                                                                                                                                                     |
|      | 1.                                                                       | МИКРОБНА ЕКОЛОГИЈА                                                                                        | Биологија/ПМФ, УКИМ, Скопје                                                                                                                                                                                       |
|      | 2.                                                                       | МИКРОБНА БИОТЕХНОЛОГИЈА                                                                                   | Биологија/ПМФ, УКИМ, Скопје                                                                                                                                                                                       |
|      | Список на предмети кои наставникот ги води на третиот циклус на студии   |                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                   |
|      | Ред. број                                                                | Наслов на предметот                                                                                       | Студиска програма/институција                                                                                                                                                                                     |
|      | 1.                                                                       | МИКРОБНА ЕКОЛОГИЈА                                                                                        | Биологија/ПМФ, УКИМ, Скопје                                                                                                                                                                                       |
|      | 2.                                                                       | МИКРОБНА БИОТЕХНОЛОГИЈА                                                                                   | Биологија/ПМФ, УКИМ, Скопје                                                                                                                                                                                       |
| 10.  | Селектирани резултати во последните пет години                           |                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                   |
| 10.1 | Релевантни печатени научни трудови (до пет)                              |                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                   |
|      | Ред.бр                                                                   | Автори                                                                                                    | Наслов                                                                                                                                                                                                            |
|      | 1.                                                                       | Natalija Atanasova-Pancevska, Ilina Popovska, Katarina Davalieva, Dzoko Kungulovski                       | Screening for Antimicrobial Activity of <i>Bacillus subtilis</i> and <i>Paenibacillus Alvei</i> Isolated From Rotten Apples Compost.                                                                              |
|      | 2.                                                                       | Natalija Atanasova-Pancevska, Dzoko Kungulovski, Sonja Gadzovska-Simik, Oliver Tusevski, Elena Jandreeska | Morphological Changes In <i>Nicotiana Tabacum</i> Type Prilep, Variety P 12-2/1, Infected With Fresh <i>Agrobacterium Rhizogenes</i> A4 Culture In In Vitro Conditions.                                           |
|      | 3.                                                                       | Dzoko Kungulovski, Natalija Atanasova-Pancevska                                                           | Antimicrobial Activity Of Mixture From Different Plant Extracts In Gel, Cream And Body Milk Formulation, Against Different Microorganisms.                                                                        |
|      | 4.                                                                       | Ivanova Emilija, Atanasova-Pancevska Natalija, Karadelev Mitko, Bogdanov Jane, Kungulovski Dzoko          | Evaluation Of The Antifungal Activities Of Macedonian Wild Mushroom Extracts Against Selected Fungal Strains.                                                                                                     |
|      | 5.                                                                       | Emilija Ivanova, Natalija Atanasova-Pančevska, Džoko Kungulovski                                          | Antimicrobial activities of laboratory produced essential oil solutions against five selected fungal strains                                                                                                      |
|      | Учество во научно-истражувачки национални и меѓународни проекти (до пет) |                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                   |
|      | Ред.бр                                                                   | Автори                                                                                                    | Наслов                                                                                                                                                                                                            |
|      | 1.                                                                       | Џ. Кунгуловски                                                                                            | “Изолација и карактеризација на млечнокиселински бактерии - продуценти на БАКТЕРИОЦИН, од македонски вина” (Isolation and Characterization of Bacteriocin Producer from Mikroflora of Macedonian Wines. TUBITAK). |
|      | 2.                                                                       | Џ. Кунгуловски                                                                                            | “Антибактериска и антифунгална активност на одредени анаеробни фунги” (Antibacterial and antifungal activity of selected anaerobic fungi)                                                                         |
|      | 3.                                                                       | Џ. Кунгуловски                                                                                            | Reuse of Industrial Mineral Waste for Waste                                                                                                                                                                       |
|      | Издавач/година                                                           |                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                   |
|      | 2009-2011. Билатерален со Р. Турција.                                    |                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                   |
|      | 2007-2008. Билатерален проект со Р. Словенија                            |                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                   |
|      | FP5RTD. EC RESEARCH                                                      |                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                   |

|      |                                                                                       |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                               |                                                                         |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
|      |                                                                                       |                                                                                                                                                                    | Water Treatment and Improvement of Landfills. (REINTRO)                                                                                       | DG 2004-2006.                                                           |
|      | 4.                                                                                    | Ц. Кунгуловски                                                                                                                                                     | Project: RISE                                                                                                                                 | FP-6. Contract No. INCO-CT-2004.509161. 2004-2007.                      |
|      | 5.                                                                                    | Ц. Кунгуловски                                                                                                                                                     | Project: MORE MICROGRIDS                                                                                                                      | FP-7. Contract No. SES6-019864. 2005-2009.                              |
| 10.3 | Печатени книги во последните пет години (до пет)                                      |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                               |                                                                         |
|      | Ред.бр                                                                                | Автори                                                                                                                                                             | Наслов                                                                                                                                        | Издавач/година                                                          |
|      | 1.                                                                                    | Кунгуловски, Ц., Н. Атанасова-Панчевска                                                                                                                            | Микробиологија II                                                                                                                             | Ирис Р, Струга.                                                         |
|      | 2.                                                                                    | Кунгуловски, Ц., Н. Атанасова-Панчевска                                                                                                                            | Микробиологија I                                                                                                                              | Ирис Р, Струга.                                                         |
|      | 3.                                                                                    | Кунгуловски, Ц., Н. Атанасова-Панчевска                                                                                                                            | Микробиологија                                                                                                                                | интерна скрипта.                                                        |
|      | 4.                                                                                    | Кунгуловски, Ц., Н. Атанасова-Панчевска                                                                                                                            | Биотехнологија                                                                                                                                | интерна скрипта.                                                        |
| 10.4 | Печатени стручни трудови во последните пет години (до пет)                            |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                               |                                                                         |
|      | Ред.бр                                                                                | Автори                                                                                                                                                             | Наслов                                                                                                                                        | Издавач/година                                                          |
|      | 1.                                                                                    | Ц. Кунгуловски                                                                                                                                                     | <b>Основен проект.</b> Прочистителна станица за третман на санитарно-фекални отпадни води. Техеран. Иран.                                     | БИГ. 2013                                                               |
|      | 2.                                                                                    | Ц. Кунгуловски                                                                                                                                                     | Прочистителна станица за третман на индустриски и фекални отпадни води во ф-ка за чоколади и бонборни Лион, Св. Николе. <b>Главен проект.</b> | БИГ. 2013                                                               |
|      | 3.                                                                                    | Ц. Кунгуловски                                                                                                                                                     | Третман на отпадни води, н.м. Илинден. о. Илинден. <b>Главен проект.</b>                                                                      | БИГ, Скопје. 2014.                                                      |
|      | 4.                                                                                    | Ц. Кунгуловски                                                                                                                                                     | Третман на отпадни води, н.м. Кадини. о. Илинден. <b>Главен проект.</b>                                                                       | БИГ, Скопје. 2014.                                                      |
|      | 5.                                                                                    | Ц. Кунгуловски                                                                                                                                                     | Третман на отпадни води, н.м. Марини. о. Илинден. <b>Главен проект.</b>                                                                       | Мартин нженеринг, Скопје. 2016.                                         |
| 11.  | Менторства на додипломски, магистерски и докторски студии                             |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                               |                                                                         |
|      | 11.1                                                                                  | Дипломски работи                                                                                                                                                   | 64                                                                                                                                            |                                                                         |
|      | 11.2                                                                                  | Магистерски работи                                                                                                                                                 | 8                                                                                                                                             |                                                                         |
|      | 11.3                                                                                  | Докторски дисертации                                                                                                                                               | 4                                                                                                                                             |                                                                         |
| 12.  | За ментори на докторски трудови селектирани резултати во последните четири/пет години |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                               |                                                                         |
|      | 12.1                                                                                  | Доказ за печатени научноистражувачки трудови во меѓународни научни списанија или меѓународни научни публикации во даденото поле (до шест) во последните пет години |                                                                                                                                               |                                                                         |
|      | Ред.бр                                                                                | Автори                                                                                                                                                             | Наслов                                                                                                                                        | Издавач/година                                                          |
|      | 1.                                                                                    | Dz Kungulovski, O Avramoski, N Atanasova-Pancevska, I Kungulovski,                                                                                                 | Mycotoxigenic moulds in spices from macedonia market.                                                                                         | Proc. Nat. Sci., 120 (2011) 153-161                                     |
|      | 2.                                                                                    | N Atanasova-Pancevska, Dz Kungulovski, I Kungulovski,                                                                                                              | Comparative study of cellulolytic activity of three rumen fungi on different substrates.                                                      | Proc. Nat. Sci., 120 (2011) 313-323                                     |
|      | 3.                                                                                    | Katarina Davalieva, Dzoko Kungulovski, Natalija Atanasova-Pancevska, Radmila Bojkovska, Trajce Stafilov, Georgi D. Efremov.                                        | Microbiological and chemical characteristics of water and sediment from vrelo cave, Republic of Macedonia                                     | Contribution, Sec. Biol. Med. Sci., MASA, XXXII, 2, (2011), p. 169-186. |
|      | 4.                                                                                    | Dzoko Kungulovski, Natalija Atanasova-Pancevska                                                                                                                    | Antimicrobial activity of mixture from different plant extracts in gel, cream and body milk formulation, against different microorganisms     | Contribution, Sec. Biol. Med. Sci., MASA,ISSUE 35 (2) - 2014            |
|      | 5.                                                                                    | Oliver Tusevski, Jasmina Petreska Stanoeva, Marina Stefova, Dzoko Kungulovski, Natalija Atanasova Pancevska, Nikola Sekulovski, Saso Panov, Sonja Gadzovska Simic  | Hairy roots of Hypericum perforatum L.: a promising system for xanthone production                                                            | Central European Journal of Biology, 2013, 8-10, p. 1010-1022           |

|      |                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                        |                                                               |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| 12.2 | Доказ за најмалку два печатени научноистражувачки трудови во меѓународни научни списанија со импакт фактор во даденото поле во последните пет години |                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                        |                                                               |
|      | Ред.бр                                                                                                                                               | Автори                                                                                                                                                            | Наслов                                                                                                                                                 | Издавач/година                                                |
|      | 1.                                                                                                                                                   | Sonja Gadzovska-Simic, O. Tusevski, S. Antevski, Natalija Atanasova-Pancevska, Jasmina Petreska, Marina Stefova, D. Kungulovski, M. Spasenoski1                   | Secondary metabolite production in <i>Hypericum perforatum</i> L. cell suspensions upon elicitation with fungal mycelia from <i>Aspergillus flavus</i> | Arch. Biol. Sci., Belgrade, 64 (1), 113-121, 2012             |
|      | 2.                                                                                                                                                   | Oliver Tusevski, Jasmina Petreska Stanoeva, Marina Stefova, Dzoko Kungulovski, Natalija Atanasova Pancevska, Nikola Sekulovski, Saso Panov, Sonja Gadzovska Simic | Hairy roots of <i>Hypericum perforatum</i> L.: a promising system for xanthone production                                                              | Central European Journal of Biology, 2013, 8-10, p. 1010-1022 |
|      |                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                        |                                                               |
| 12.3 | Доказ за најмалку три учества на меѓународни собири во последните четири години                                                                      |                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                        |                                                               |
|      | Ред.бр                                                                                                                                               | Автори                                                                                                                                                            | Наслов на трудот                                                                                                                                       | Меѓународен собир/конф                                        |
|      | 1.                                                                                                                                                   | Ivanova Emilija, Atanasova-Pancevska Natalija, Karadelev Mitko, Bogdanov Jane, Kungulovski Dzoko                                                                  | Evaluation of the antifungal activities of macedonian wild mushroom extracts against selected fungal strains                                           | Proceedings, 8th CMAPSEEC, Page 193, 2014.                    |
|      | 2.                                                                                                                                                   | Emilija Ivanova · Natalija Atanasova-Pancevska · Dzoko Kungulovski                                                                                                | Antimicrobial activities of laboratory produced essential oil solutions against five selected fungal strains                                           | Proc. Nat. Sci., № 124, 171—183, 2013.                        |
|      | 3.                                                                                                                                                   | Daniela Nikolovska-Nedelkoska · Natalija Atanasova-Pancevska · Haris Amedi · Dafina Veleska · Emilija Ivanova · Mitko Karadelev · Dzoko Kungulovski               | Screening of antibacterial and antifungal activities of selected Macedonian wild mushrooms                                                             | Proc. Nat. Sci., № 124, 333—340, 2013.                        |

| Прилог бр.4 |                                                                                                              | Податоци за наставниците кои изведуваат настава на студиската програма од прв, втор и трет циклус на студии и за ментори на докторски трудови |                                                                                        |                                                         |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| 1.          | Име и презиме                                                                                                | Сашо Панов                                                                                                                                    |                                                                                        |                                                         |
| 2.          | Дата на раѓање                                                                                               | 18.11.1967                                                                                                                                    |                                                                                        |                                                         |
| 3.          | Степен на образование                                                                                        | високо                                                                                                                                        |                                                                                        |                                                         |
| 4.          | Наслов на научниот степен                                                                                    | доктор на биолошки науки                                                                                                                      |                                                                                        |                                                         |
| 5.          | Каде и кога го завршил образованието односно се стекнал со научен степен                                     | Образование                                                                                                                                   | Година                                                                                 | Институција                                             |
|             |                                                                                                              | доктор                                                                                                                                        | 2005                                                                                   | УКИМ-ПМФ                                                |
|             |                                                                                                              | магистер                                                                                                                                      | 1999                                                                                   | УКИМ-ПМФ                                                |
|             |                                                                                                              | високо                                                                                                                                        | 1994                                                                                   | УКИМ-ПМФ                                                |
| 6.          | Подраје,поле и област на научниот степен магистер                                                            | Подрачје                                                                                                                                      | Поле                                                                                   | Област                                                  |
|             |                                                                                                              | природни науки                                                                                                                                | биологија                                                                              | молекуларна биологија и генетика                        |
| 7.          | Подраје,поле и област на научниот степен магистер                                                            | Подрачје                                                                                                                                      | Поле                                                                                   | Област                                                  |
|             |                                                                                                              | природни науки                                                                                                                                | биологија                                                                              | молекуларна биологија и генетика                        |
| 8.          | Доколку е во работен однос да се наведе институцијата каде работи и звањето во кое е избран и во која област | Институција                                                                                                                                   | Звање во кое е избран и област                                                         |                                                         |
|             |                                                                                                              | УКИМ-ПМФ                                                                                                                                      | редовен професор,<br>молекуларна биологија, молекуларна генетика и генетски инженеринг |                                                         |
| 9.          | Список на предмети кои наставникот ги води одделно за првиот, вториот и третиот циклус студии                |                                                                                                                                               |                                                                                        |                                                         |
|             | 9.1                                                                                                          | Список на предмети кои наставникот ги води на првиот циклус на студии                                                                         |                                                                                        |                                                         |
|             |                                                                                                              | Ред. број                                                                                                                                     | Наслов на предметот                                                                    | Студиска програма/институција                           |
|             |                                                                                                              | 1.                                                                                                                                            | Основи на молекуларната биологија                                                      | Молекуларна биологија (Институт за биологија, УКИМ-ПМФ) |
|             |                                                                                                              | 2.                                                                                                                                            | Молекуларна генетика                                                                   | Молекуларна биологија (Институт за биологија, УКИМ-ПМФ) |
|             |                                                                                                              | 3.                                                                                                                                            | Основи на молекуларната биологија                                                      | Биохемија-физиологија (Институт за биологија, УКИМ-ПМФ) |
|             |                                                                                                              | 4.                                                                                                                                            | Молекуларна биологија                                                                  | Наставна насока (Институт за биологија, УКИМ-ПМФ)       |
|             |                                                                                                              | 5.                                                                                                                                            | Генетски инженеринг                                                                    | Молекуларна биологија (Институт за биологија, УКИМ-ПМФ) |
|             |                                                                                                              | 6.                                                                                                                                            | Биологија на канцерот                                                                  | Молекуларна биологија (Институт за биологија, УКИМ-ПМФ) |
|             |                                                                                                              | 7.                                                                                                                                            | Основи на молекуларната биологија                                                      | Аналитичка биохемија (Институт за хемија, УКИМ-ПМФ)     |
|             |                                                                                                              | 8.                                                                                                                                            | Молекуларна биологија со генетика                                                      | Аналитичка биохемија (Институт за хемија, УКИМ-ПМФ)     |
|             |                                                                                                              | 9.                                                                                                                                            | Биохемија 3                                                                            | Аналитичка биохемија (Институт за хемија, УКИМ-ПМФ)     |
|             |                                                                                                              | 10.                                                                                                                                           | Основи на молекуларната биологија                                                      | Биотехнологија (УКИМ-Технолошко-металуршки факултет)    |
|             | 9.2                                                                                                          | Список на предмети кои наставникот ги води на вториот циклус на студии                                                                        |                                                                                        |                                                         |
|             |                                                                                                              | Ред. број                                                                                                                                     | Наслов на предметот                                                                    | Студиска програма/институција                           |
|             |                                                                                                              | 1.                                                                                                                                            | Молекуларна генетика                                                                   | Молекуларна биологија (Институт за биологија, УКИМ-ПМФ) |
|             |                                                                                                              | 2.                                                                                                                                            | Генетски инженеринг                                                                    | Молекуларна биологија (Институт за                      |

|      |                                                                          |                                                                                                                                     |                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                              |
|------|--------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      |                                                                          |                                                                                                                                     | биологија, УКИМ-ПМФ)                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                              |
| 9.3  | Список на предмети кои наставникот ги води на третиот циклус на студии   |                                                                                                                                     |                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                              |
|      | Ред. број                                                                | Наслов на предметот                                                                                                                 |                                                                                                                                                  | Студиска програма/институција                                                                                                                                                                                |
|      | 1.                                                                       | Генетски инженеринг                                                                                                                 |                                                                                                                                                  | Молекуларна медицина, Медицински факултет, УКИМ                                                                                                                                                              |
|      | 2.                                                                       | Молекуларна генетика                                                                                                                |                                                                                                                                                  | Молекуларна медицина, Медицински факултет, УКИМ                                                                                                                                                              |
|      | 3.                                                                       | Молекуларна биологија и генетика на канцерот                                                                                        |                                                                                                                                                  | Молекуларна медицина, Медицински факултет, УКИМ                                                                                                                                                              |
| 10.  | Селектирани резултати во последните пет години                           |                                                                                                                                     |                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                              |
| 10.1 | Релевантни печатени научни трудови (до пет)                              |                                                                                                                                     |                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                              |
|      | Ред. број                                                                | Автори                                                                                                                              | Наслов                                                                                                                                           | Издавач/година                                                                                                                                                                                               |
|      | 1.                                                                       | Stamatoski B, Ilievska M, Babunovska H, Sekulovski N, <u>Panov S.</u>                                                               | Optimized genotyping method for identification of bacterial contaminants in pharmaceutical industry.                                             | <i>Acta Pharm.</i> 2016; 66(2):289-95. doi: 10.1515/acph-2016-0011. IF (2015)=0.589                                                                                                                          |
|      | 2.                                                                       | Ristoska S, Ivanovski K, <u>Panov S.</u> , Stefanovska E, Rendjova V, Pesevska S, Mindova S, Dirjanska K, Georgieva K, Pandilova M. | Correlation between the Concentration of the Matrixmetalloproteinase-1 Tissue Levels and Clinical Parameters in Periodontitis-affected Patients. | <i>Res J Pharm Biol Chem Sci</i> ; 2016(7(2)):539-44. IF (2015)=0.35                                                                                                                                         |
|      | 3.                                                                       | Saidi S, Popov Z, Stavridis S, <u>Panov S.</u>                                                                                      | Alterations of microsatellite loci GSN and D18S51 in urinary bladder cancer.                                                                     | <i>Hippokratia.</i> 2015; 19(3):200-4. IF (2015)=0.589                                                                                                                                                       |
|      | 4.                                                                       | Simjanoska M, Madevska-Bogdanova A, <u>Panov S.</u>                                                                                 | Gene Ontology Analysis on Behalf of Improved Classification of Different Colorectal Cancer Stages.                                               | In: <i>Computational Intelligence.. Studies in Computational Intelligence</i> . Madani K et al. (eds). 2016; 613:487-500. Springer International Publishing, Switzerland. doi: 10.1007/978-3-319-23392-5_27. |
|      | 5.                                                                       | Cvetkovska E, <u>Panov S.</u> , Kuzmanovski I.                                                                                      | Clinical genetic study in juvenile myoclonic epilepsy.                                                                                           | <i>Seizure.</i> 2014; 23(10):903-5. doi: 10.1016/j.seizure.2014.07.011. IF (2013)=2.059                                                                                                                      |
| 10.2 | Учество во научно-истражувачки национални и меѓународни проекти (до пет) |                                                                                                                                     |                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                              |
|      | Ред. број                                                                | Автори                                                                                                                              | Наслов                                                                                                                                           | Издавач/година                                                                                                                                                                                               |
|      | 1.                                                                       |                                                                                                                                     |                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                              |
|      | 2.                                                                       |                                                                                                                                     |                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                              |
|      | 3.                                                                       |                                                                                                                                     |                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                              |
|      | 4.                                                                       |                                                                                                                                     |                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                              |
| 10.3 | Печатени книги во последните пет години (до пет)                         |                                                                                                                                     |                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                              |
|      | Ред. број                                                                | Автори                                                                                                                              | Наслов                                                                                                                                           | Издавач/година                                                                                                                                                                                               |
|      | 1.                                                                       | Сашо Панов                                                                                                                          | Основи на молекуларната биологија и молекуларната генетика                                                                                       | УКИМ/2014                                                                                                                                                                                                    |
|      | 2.                                                                       |                                                                                                                                     |                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                              |
|      | 3.                                                                       |                                                                                                                                     |                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                              |
|      | 4.                                                                       |                                                                                                                                     |                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                              |
| 10.4 | Печатени стручни трудови во последните пет години (до пет)               |                                                                                                                                     |                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                              |
|      | Ред.бр                                                                   | Автори                                                                                                                              | Наслов                                                                                                                                           | Издавач/година                                                                                                                                                                                               |
|      | 1.                                                                       |                                                                                                                                     |                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                              |
|      | 2.                                                                       |                                                                                                                                     |                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                              |

|     |                                                                                      |                                                                                                                                                                    |        |                  |                        |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|------------------|------------------------|
|     |                                                                                      | 3.                                                                                                                                                                 |        |                  |                        |
|     |                                                                                      | 4.                                                                                                                                                                 |        |                  |                        |
|     |                                                                                      | 5.                                                                                                                                                                 |        |                  |                        |
| 11. | Менторства на додипломски, магистерски и докторски студии                            |                                                                                                                                                                    |        |                  |                        |
|     | 11.1                                                                                 | Дипломски работи                                                                                                                                                   |        | 10               |                        |
|     | 11.2                                                                                 | Магистерски работи                                                                                                                                                 |        | 5                |                        |
|     | 11.3                                                                                 | Докторски дисертации                                                                                                                                               |        | 6                |                        |
| 12. | За ментори на докторски трудови селектирани резултати во последните етири/пет години |                                                                                                                                                                    |        |                  |                        |
|     | 12.1                                                                                 | Доказ за печатени научноистражувачки трудови во меѓународни научни списанија или меѓународни научни публикации во даденото поле (до шест) во последните пет години |        |                  |                        |
|     |                                                                                      | Ред.бр                                                                                                                                                             | Автори | Наслов           | Издавач/година         |
|     |                                                                                      | 1.                                                                                                                                                                 |        |                  |                        |
|     |                                                                                      | 2.                                                                                                                                                                 |        |                  |                        |
|     |                                                                                      | 3.                                                                                                                                                                 |        |                  |                        |
|     | 12.2                                                                                 | Доказ за најмалку два печатени научноистражувачки трудови во меѓународни научни списанија со импакт фактор во даденото поле во последните пет години               |        |                  |                        |
|     |                                                                                      | Ред.бр                                                                                                                                                             | Автори | Наслов           | Издавач/година         |
|     |                                                                                      | 1.                                                                                                                                                                 |        |                  |                        |
|     |                                                                                      | 2.                                                                                                                                                                 |        |                  |                        |
|     | 12.3                                                                                 | Доказ за најмалку три учества на меѓународни собири во последните четири години                                                                                    |        |                  |                        |
|     |                                                                                      | Ред.бр                                                                                                                                                             | Автори | Наслов на трудот | Меѓународен собир/конф |
|     |                                                                                      | 1.                                                                                                                                                                 |        |                  |                        |
|     |                                                                                      | 2.                                                                                                                                                                 |        |                  |                        |
|     |                                                                                      | 3.                                                                                                                                                                 |        |                  |                        |

### **11. Согласност од високообразовната установа за учество на наставникот во реализацијата на студиската програма**

Согласноста од Медицинскио факултет при УКИМ за изведување настава по Клиничка биохемија и од Филолошкиот факултет при УКИМ за изведување настава по странски јазици е дадена на следните 4 страници.

### **12. Информација за бројот на студенти за запишување во првата година на студиската програма**

Во следната табела е даден преглед на бројот на студенти за запишување во првата година на студиската програма за учебната 2017/2018 година:

| Студиска програма                                                               | Редовни студенти | Вонредни студенти | Студенти со кофинансирање |
|---------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------------|---------------------------|
| Студии по хемија – студиска програма<br>применета хемија – аналитичка биохемија | 30               | 10                | 30                        |

### **13. Информација за обезбедена задолжителна и дополнителна литература**

**Институтот за хемија** располага со богата библиотека, која е најстара и најбогата хемиска библиотека во нашата држава. Располага со фонд од над 11000 книги и повеќе од 53000 броеви научни списанија. Што се однесува до наставата, за сите предмети е обезбедена комплетна задолжителна литература (учебници, практикуми и интерни скрипти), како и дополнителна препорачана литература која им е достапна на студентите. Списокот на наслови како задолжителна и дополнителна литература е даден во описот на предметните програми во Прилог 3.

Голем дел од учебниците за основните хемиски дисциплини се преводи од светски учебници, во чие преведување активно учествуваа и вработените од Институтот за хемија.

За пребарување литература во функција на совладување на содржините од наставните програми на студентите на располагање им стојат компјутери во библиотеката на Институтот за хемија со можност за пребарување на интернет и различни бази на податоци до кои има достап Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“.

### **14. Информација за веб страница**

Веб страницата која овозможува слободен достап до електронските информации за студиските групи на Институтот за хемија: <http://hemija.pmf.ukim.edu.mk/>.

### **15. Активности и механизми преку кои се развива и се одржува квалитетот на наставата**

Во рамките на Природно-математичкиот факултет, Институтот за хемија и постојано спроведува активност за одржување и подобрување на квалитетот на наставата преку набавка на нагледни средства и опрема за изведување на практичната и теоретската настава. Наставно-научниот континуирано ги следи препораките и современите трендови, како во Европа, така и во Светот за подобрување и на наставниот процес.

За квалитетот на студиите на Институтот за хемија е одговорен раководителот на Институтот за хемија, продеканот за настава и деканот на Природно-математичкиот факултет. За оваа студиска програма, Институтот за хемија назначува еден главен координатор и еден помошник-координатор на студиите. Координаторот/ите се во постојан контакт со студентите и се задолжени да им помогнат во исполнување на сите формално-административни обврски во текот на студирањето, како и да им помогнат во насочувањето на студиите во согласност со можностите и интересите на кандидатите.

Институтот организира анонимни анкети на семестрално ниво со помош на кои се врши самоевалуација и сознанијата од овие анкети овозможуваат подобрување на наставниот процес.

Контрола на квалитетот на студиските програми на Институтот за хемија се обезбедува преку следењето и континуираната проверка на поставените цели во дадената студиска програма, како и преку следење и контрола на постигнувањата на студентите и континуирано прибирање на информации од работодавачите каде се вработуваат нашите дипломирани студенти.

**16. Резултати од изведената самоевалуација** согласно Упатството за единствените основи на евалуацијата и евалуационите постапки на универзитетите донесено од Агенција за евалуација на високото образование во Република Македонија и од Интеруниверзитетска конференција на Република Македонија (Скопје -Битола, септември 2002).

Резултатите од изведената самоевалуација на Природно-математичкиот факултет се достапни на веб страницата на УКИМ:

[http://www.ukim.edu.mk/dokumenti\\_m/390\\_PMF\\_samoevaluacija.pdf](http://www.ukim.edu.mk/dokumenti_m/390_PMF_samoevaluacija.pdf)



Република Македонија  
Универзитет „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје  
Медицински Факултет



Republic of Macedonia  
Ss. Cyril and Methodius in Skopje  
Faculty of Medicine

18.04.2016  
02-534/2

Универзитет „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје  
МЕДИЦИНСКИ ФАКУЛТЕТ  
Република Македонија  
Бр. 02-1504/2  
14.04.2016 год.  
СКОПЈЕ

ДО  
Универзитет „Св. Кирил и Методиј“ Скопје  
ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКИ ФАКУЛТЕТ  
За декан проф.д-р Ицко Ѓоргоски  
Скопје

Предмет: Известување.

Врз основа на Вашето барање Наш бр. 02-1504/1 од 12.04.2016 година за акредитација на студиска програма на прв циклус студии за применета хемија-аналитичка биохемија, Ве известуваме дека Медицинскиот факултет дава согласност за ангажирање на наставник/ци од нашиот Факултет за предметот *Клиничка биохемија* (8 кредити, фонд на часови 4+0+5) - задолжителен предмет во VII семестар, со цел изготвување и акредитација на предметната програма за Вашите студиски програми.

Со почит,

Декан  
Проф.д-р Никола Јанкуловски





УНИВЕРЗИТЕТ „СВ. КИРИЛ И МЕТОДИЈ“  
ФИЛОЛОШКИ ФАКУЛТЕТ „БЛАЖЕ КОНЕСКИ“  
СКОПЈЕ

Бул. Гоце Делчев бр. 9А 1000 Скопје, Р. Македонија  
Деканат: +389 2 3240 401, Централа: +389 2 3240 400  
Факс.: +389 2 3223-811



Бр.

08-723/6

6.7.2016

Скопје

Врз основа на член 49 од Правилникот за внатрешни односи и работење на Филолошкиот факултет „Блаже Конески“ во Скопје, а во врска со член 139 став 1 од Законот за високото образование (Сл. весник на РМ бр. 35/08, бр. 103/08, бр. 26/09, бр. 83/09, бр. 99/09, бр. 115/2010, бр. 17/2011, бр. 51/2011, бр. 123/2012, бр. 15/2013, бр. 24/2013, 41/2014, бр. 116/2014, бр. 130/2014, бр. 10/2015, бр. 20/2015, бр. 98/2015, бр. 145/2015, бр. 154/2015 и бр. 30/2016 година) и член 288 став 1 од Статутот на Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје, Наставно-научниот совет на Филолошкиот факултет „Блаже Конески“ во состав на Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје на својата шеесет и шесттата редовна седница одржана на 1.6.2016 година, одлучувајќи по барањето на Природно-математичкиот факултет во Скопје во состав на Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје ја донесе следната

**О Д Л У К А**

I. Се дава согласност м-р Анита Кузманоска, виш лектор да учествува во реализацијата на студиската програма применета хемија, применета хемија – аналитичка биохемија и наставна хемија по предметот: *француски јазик* на Природно-математичкиот факултет во состав на Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје.

**Образложение**

Природно-математичкиот факултет во состав на Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје со писмо бр. 02-534/4 од 4.4.2016 година се обрати до Филолошкиот факултет „Блаже Конески“ во Скопје за определување професор за учество на реализацијата на студиската програма применета хемија, применета хемија – аналитичка биохемија и наставна хемија по предметот: *француски јазик*. На предлог од Катедрата за романски јазици и книжевности, Наставно-научниот совет на Филолошкиот факултет „Блаже Конески“ во Скопје на својата шеесет и шесттата редовна седница одржана на 1.6.2016 година донесе одлука како во диспозитивот.

II. Условите, меѓусебните права и обврски кои произлегуваат од извршувањето на работата ќе се уредат со договор.

III. Одлуката стапува во сила со денот на донесувањето.

IV. Примерок од Одлуката да се достави до именуваната, Отсекот за општи, правни и персонални работи, Отсекот за сметководствено и финансово работење, Архивата на Факултетот и Универзитет „Св. Кирил и Методиј“ Скопје.

ДЕКАН  
на Филолошкиот факултет

Проф. д-р Славица Велева

Изработил: Г.К.  
Одобрил: М.Ш.



УНИВЕРЗИТЕТ „СВ. КИРИЛ И МЕТОДИЈ“  
ФИЛОЛОШКИ ФАКУЛТЕТ „БЛАЖЕ КОНЕСКИ“  
СКОПЈЕ

Бул. Гоце Делчев бр. 9А 1000 Скопје, Р. Македонија  
Деканат: +389 2 3240 401, Централа: +389 2 3240 400  
Факс.: +389 2 3223-811



Бр.

18-23/7  
07-06-2016

Скопје

Врз основа на член 49 од Правилникот за внатрешни односи и работење на Филолошкиот факултет „Блаже Конески“ во Скопје, а во врска со член 139 став 1 од Законот за високото образование (Сл. весник на РМ бр. 35/08, бр. 103/08, бр. 26/09, бр. 83/09, бр. 99/09, бр. 115/2010, бр. 17/2011, бр. 51/2011, бр. 123/2012, бр. 15/2013, бр. 24/2013, бр. 41/2014, бр. 116/2014, бр. 130/2014, бр. 10/2015, бр. 20/2015, бр. 98/2015, бр. 145/2015, бр. 154/2015 и бр. 30/2016 година) и член 288 став 1 од Статутот на Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје, Наставно-научниот совет на Филолошкиот факултет „Блаже Конески“ во состав на Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје на својата шеесет и шесттата редовна седница одржана на 1.6.2016 година, одлучувајќи по барањето на Природно-математичкиот факултет во Скопје во состав на Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје ја донесе следната

**О Д Л У К А**

I. Се дава согласност проф. д-р Солзица Поповска, редовен професор да учествува во реализацијата на студиската програма применета хемија, применета хемија – аналитичка биохемија и наставна хемија по предметот: *англиски јазик* на Природно-математичкиот факултет во состав на Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје.

**Образложение**

Природно-математичкиот факултет во состав на Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје со писмо бр. 02-534/4 од 4.4.2016 година се обрати до Филолошкиот факултет „Блаже Конески“ во Скопје за определување професор за учество на реализацијата на студиската програма применета хемија, применета хемија – аналитичка биохемија и наставна хемија по предметот: *англиски јазик*. На предлог од Катедрата за англиски јазик и книжевност, Наставно-научниот совет на Филолошкиот факултет „Блаже Конески“ во Скопје на својата шеесет и шесттата редовна седница одржана на 1.6.2016 година донесе одлука како во диспозитивот.

II. Условите, меѓусебните права и обврски кои произлегуваат од извршувањето на работата ќе се уредат со договор.

III. Одлуката стапува во сила со денот на донесувањето.

IV. Примерок од Одлуката да се достави до именуваната, Отсекот за општи, правни и персонални работи, Отсекот за сметководствено и финансово работење, Архивата на Факултетот и Универзитет „Св. Кирил и Методиј“ Скопје.

ДЕКАН  
на Филолошкиот факултет  
Проф. д-р Славица Велева

Изработил:ГК  
Одобрил:МШ



УНИВЕРЗИТЕТ „СВ. КИРИЛ И МЕТОДИЈ“  
ФИЛОЛОШКИ ФАКУЛТЕТ „БЛАЖЕ КОНЕСКИ“  
СКОПЈЕ

Бул. Гоце Делчев бр. 9А 1000 Скопје, Р. Македонија  
Деканат: +389 2 3240 401, Централа: +389 2 3240 400  
Факс.: +389 2 3223-811



Бр.

08-723/P

07-06-2016

Скопје

Врз основа на член 49 од Правилникот за внатрешни односи и работење на Филолошкиот факултет „Блаже Конески“ во Скопје, а во врска со член 139 став 1 од Законот за високото образование (Сл. весник на РМ бр. 35/08, бр. 103/08, бр. 26/09, бр. 83/09, бр. 99/09, бр. 115/2010, бр. 17/2011, бр. 51/2011, бр. 123/2012, бр. 15/2013, бр. 24/2013, 41/2014, бр. 116/2014, бр. 130/2014, бр. 10/2015, бр. 20/2015, бр. 98/2015, бр. 145/2015, бр. 154/2015 и бр. 30/2016 година) и член 288 став 1 од Статутот на Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје, Наставно-научниот совет на Филолошкиот факултет „Блаже Конески“ во состав на Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје на својата шеесет и шесттата редовна седница одржана на 1.6.2016 година, одлучувајќи по барањето на Природно-математичкиот факултет во Скопје во состав на Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје ја донесе следната

**О Д Л У К А**

I. Се дава согласност м-р Ирен Алчевска, лектор да учествува во реализацијата на студиската програма применета хемија, применета хемија – аналитичка биохемија и наставна хемија по предметот: *руски јазик* на Природно-математичкиот факултет во состав на Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје.

**Образложение**

Природно-математичкиот факултет во состав на Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје со писмо бр. 02-534/4 од 4.4.2016 година се обрати до Филолошкиот факултет „Блаже Конески“ во Скопје за определување професор за учество на реализацијата на студиската програма применета хемија, применета хемија – аналитичка биохемија и наставна хемија по предметот: *руски јазик*. На предлог од Катедрата за славистика, Наставно-научниот совет на Филолошкиот факултет „Блаже Конески“ во Скопје на својата шеесет и шесттата редовна седница одржана на 1.6.2016 година донесе одлука како во диспозитивот.

II. Условите, меѓусебните права и обврски кои произлегуваат од извршувањето на работата ќе се уредат со договор.

III. Одлуката стапува во сила со денот на донесувањето.

IV. Примерок од Одлуката да се достави до именуваната, Отсекот за општи, правни и персонални работи, Отсекот за сметководствено и финансово работење, Архивата на Факултетот и Универзитет „Св. Кирил и Методиј“ Скопје.

ДЕКАН  
на Филолошкиот факултет  
Проф. д-р Славица Велева

Изработил:ГК  
Одобрил:МШ