

## Magistrski študijski program Biokemija

### Podatki o študijskem programu

Drugostopenjski magistrski študijski program **BIOKEMIJA** traja 2 leti (4 semestre) in obsega skupaj 120 kreditnih točk.

Strokovni naslov, ki ga pridobi diplomant je:

- magister biokemije,
- magistrica biokemije oziroma
- mag. biokem.

Študijsko področje: (42) vede o živi naravi.

**KLASIUS** klasifikacija: 421.

**FRASCATI** klasifikacija: 1.5. N Biološke discipline.

**Razvrstitev:** SOK 8, EOK 7, EOVK druga stopnja.

### Temeljni cilji programa in splošne kompetence

Temeljni cilj magistrskega študijskega programa Biokemija je usposobiti strokovnjake, ki bodo sposobni samostojno nadgrajevati znanje pridobljeno na dodiplomski in magistrski stopnji, bodo imeli poglobljeno znanje na področju biokemije, bodo imeli sposobnosti in veščine, s katerimi bodo zadostili pogojem za zaposlitev kot poklicni biokemiki v farmacevtski, kemijski in drugih z biokemijo povezanih industrijah ter v javnem sektorju in bodo pridobili takšen standard znanj in kompetenc, s kakršnimi bodo lahko vstopili v tretji cikel sklopov predavanj oziroma programov.

### Splošne kompetence

- sposobnost uporabe znanja, razumevanja in sposobnosti reševanja problemov v novih oziroma neznanih okoljih, v širših (multidisciplinarnih) okoljih, povezanih z vedami o življenju;
- sposobnost samostojnega spremljanja strokovne literature na področju ved o življenju;
- sposobnost povezovanja svojega znanja in soočanja s kompleksnostjo, oblikovanja ocene na podlagi nepopolnih ali omejenih informacij, ki zajema tudi razmislek o etični odgovornosti;
- sposobnost jasnega in nedvoumnega posredovanja sklepov, znanja in argumentov strokovni in laični publiki sposobnost prilagajanja novim situacijam in sprejemanja odločitev;
- sposobnost neodvisnega in samostojnega nadaljnega izobraževanja

### Vpisni pogoji

V drugostopenjski magistrski študijski program Biokemija se lahko vpiše, kdor je končal:

- prvostopenjski univerzitetni študijski program, na katerem je opravil obveznosti pri predmetih, ki so zajemali snov kemije v obsegu 15 ECTS ter biokemije, molekularne biologije ali genetike skupaj v obsegu 15 ECTS;
- visokošolski strokovni program na katerem je opravil obveznosti pri predmetih, ki so zajemali snov kemije v obsegu 15 ECTS ter biokemije, molekularne biologije ali genetike skupaj v obsegu 15 ECTS ;

- prvostopenjski univerzitetni študijski program na drugih področjih in je pred vpisom opravil obveznosti pri predmetih, ki zajemajo snov kemije obsegu 15 ECTS ter biokemije, molekularne biologije ali genetike skupaj v obsegu 15 ECTS. Predmete na prošnjo kandidata določi komisija, ki jo imenuje senat FKKT;
- visokošolski strokovni študij na drugih področjih in je pred vpisom opravil obveznosti pri predmetih, ki zajemajo snov kemije v obsegu 15 ECTS ter biokemije, molekularne biologije ali genetike skupaj v obsegu 15 ECTS. Predmete na prošnjo kandidata določi komisija, ki jo imenuje senat FKKT;

V programu se predvideva **40 vpisnih mest** za redni študij in **8 mest** za Slovence brez slovenskega državljanstva in tujce.

Če bo število kandidatov preseglo število razpisanih mest, bodo kandidati izbrani glede na povprečno oceno na dodiplomskem študiju (40 % točk), glede na doseženo oceno pri diplomski 20% in glede na obseg opravljenih obveznosti (v ECTS) pri predmetih, ki zajemajo snov kemije in biokemije (40%).

### **Merila za priznavanje znanj in spretnosti, pridobljenih pred vpisom v program**

Študentu se lahko priznajo znanja, ki po vsebini ustrezajo učnim vsebinam predmetov v programu Biokemija, pridobljena v različnih oblikah izobraževanja. O priznavanju znanj in spretnosti pridobljenih pred vpisom odloča Študijska komisija FKKT, na podlagi pisne vloge študenta, priloženih spričeval in drugih listin, ki dokazujejo uspešno pridobljeno znanje ter vsebino teh znanj.

Pri priznavanju znanja, pridobljenega pred vpisom, bo Študijska komisija upoštevala naslednja merila:

- ustreznost pogojev za pristop v različne oblike izobraževanja (zahtevana predhodna izobrazba za vključitev v izobraževanje),
- primerljivost obsega izobraževanja (število ur predhodnega izobraževanja glede na obseg predmeta), pri katerem se obveznost priznava,
- ustreznost vsebine izobraževanja glede na vsebino predmeta, pri katerem se obveznost priznava.

Pridobljena znanja se lahko priznajo kot opravljena obveznost, če je bil pogoj za vključitev v izobraževanje skladen s pogoji za vključitev v program Biokemija, če je predhodno izobraževanje obsegalo najmanj 75 % obsega predmeta in najmanj 75 % vsebin ustreza vsebinam predmeta pri katerem se priznava študijska obveznost. V primeru, da komisija ugotovi, da se pridobljeno znanje lahko prizna, se to ovrednoti z enakim številom točk po ECTS, kot znaša število kreditnih točk pri predmetu.

### **Pogoji za napredovanje po programu**

Za vpis v 2. letnik mora imeti študent zbranih 50 kreditnih točk iz prvega letnika, od tega obvezno opravljene naslednje izpite iz predmetov 1. letnika: Tehnologija DNA, Metode določanja 3D strukture makromolekul in Biofizikalna kemija I (skupno 15 KT od 50 KT).

Organ FKKT, določen v Pravilih fakultete, lahko izjemoma odobri napredovanje v višji letnik študentu, ki je v predhodnem letniku dosegel najmanj 40 kreditnih točk po ECTS in od tega

opravi izpite iz predmetov: Tehnologija DNA in Biofizikalna kemija I (skupno 10 KT od 40 KT), če ima za to opravičljive razloge. Za opravičljive razloge štejejo razlogi, navedeni v Statutu Univerze v Ljubljani.

Študent letnik lahko ponavlja, v kolikor je zbral 20 zahtevanih kreditnih točk za letnik.

Študent lahko v času študija enkrat ponavlja letnik ali enkrat spremeni študijski program zaradi neizpolnitve obveznosti v prejšnjem študijskem programu.

Študentu se lahko v skladu z zakonom in statutom podaljša status študenta za največ eno leto, če za to obstajajo upravičeni razlogi.

Svetovanje in usmerjanje pri izbirnih predmetih bodo opravljali mentorji in tutorji.

### **Pogoji za dokončanje študija**

Za dokončanje študija mora študent opraviti študijske obveznosti pri vseh predmetih vpisanega študijskega programa ter izdelati in uspešno zagovarjati magistrsko delo skladno z določili Pravilnika o diplomskem delu, ki ga sprejme Senat Fakultete za kemijo in kemijsko tehnologijo Univerze v Ljubljani.

### **Prehodi med študijskimi programi**

Za prehod med študijskimi programi šteje prenehanje študentovega izobraževanja v študijskem programu, v katerega se je vpisal in nadaljevanje izobraževanja v novem študijskem programu. Za prehod se ne šteje sprememba študijskega programa ali smeri zaradi neizpolnitve obveznosti v prejšnjem študijskem programu ali smeri. Za prehod med študijskimi programi se ne šteje vpis v začetni letnik novega študijskega programa.

Magistrski študijski program 2. stopnje Biokemija je odprt za študente drugih primerljivih magistrskih študijskih programov 2. stopnje in diplomante univerzitetnih študijskih programov, ki so bili sprejeti do 11.6.2004, zato se lahko v program vključijo študenti, ki so se usposabljali na drugih ustreznih študijskih programih.

Prehod študentov iz drugih magistrskih študijskih programov 2. stopnje in diplomantov univerzitetnih študijskih programov, ki so bili sprejeti do 11.6.2004, v 2. letnik magistrskega študijskega programa druge stopnje Biokemija je mogoč, če je kandidatu pri vpisu v ta študijski program mogoče priznati vsaj polovico obveznosti, ki jih je opravil na prvem študijskem programu.

Študent, ki želi preiti na študijski program 2. stopnje Biokemija, vloži prošnjo z dokazili o opravljenih obveznostih na dosedanem študiju in dokazilo o izpolnjevanju pogojev za vpis na magistrski študijski program 2. stopnje Biokemija. V 2. letnik se študent vključi, če izpolnjuje prehodne pogoje po tem programu, pri čemer mora opraviti vse tiste izpite, ki so specifični za ta program.

O prehodih med programi odloča Senat Fakultete za kemijo in kemijsko tehnologijo, ali organ, ki ga določi Senat fakultete.

### **Načini ocenjevanja**

Znanje študentov se preverja in ocenjuje po posameznih predmetih tako, da se učni proces pri vsakem predmetu konča s preverjanjem znanja. Preverjanje in ocenjevanje se izvaja z ustnimi/pisnimi izpiti, kolokviji seminarskimi in projektnimi nalogami. Učni načrti predmetov

določajo študijske obveznosti študentov ter oblike in način preverjanja znanja. Različne oblike sprotnega preverjanja znanja, ki so opredeljene v učnih načrtih predmetov, se upoštevajo pri končni izpitni oceni. Postopek preverjanja in ocenjevanja znanja ureja Izpitni pravilnik Fakultete za kemijo in kemijsko tehnologijo Univerze v Ljubljani, ki ga sprejme Senat Fakultete za kemijo in kemijsko tehnologijo Univerze v Ljubljani.

Ocenjevalna lestvica za končne izpite in druge oblike preverjanja znanja:

10 odlično (izjemni rezultati z zanemarljivimi napakami)

9 prav dobro (nadpovprečno znanje, vendar z nekaj napakami)

7 dobro (dobro znanje z večjimi napakami)

6 zadostno (znanje ustreza minimalnim kriterijem)

5-1 nezadostno (znanje ne ustreza minimalnim kriterijem)

Ocene iz ocenjevalne lestvice se pretvarjajo v ECTS sistem ocenjevanja:

10 = A

9 = B

8 = C

7 = D

6 = E

5-1 = F (fail)

**Predmetnik s kreditnim ovrednotenjem študijskih obveznosti**

|                    |  | <i>Nosilec predmeta</i>            |                              |
|--------------------|--|------------------------------------|------------------------------|
| <b>1. letnik</b>   |  |                                    |                              |
| <b>1. semester</b> |  |                                    |                              |
| 1                  | Tehnologija DNA                            | izr. prof. dr. Marko Dolinar       |                              |
| 2                  | Metode določanja 3D strukture makromolekul | prof. dr. Kristina Djinović Carugo | prof. dr. Janez Plavec       |
| 3                  | Biofizikalna kemija I                      | prof. dr. Jurij Lah                |                              |
| 4                  | Biokemija večceličnih sistemov             | prof. dr. Brigita Lenarčič         | izr. prof. dr. Marko Novinec |
| 5                  | Bioorganska kemija                         | izr. prof. dr. Bogdan Štefane      |                              |
| 6                  | Interakcije bioloških molekul              | izr. prof. dr. Marko Novinec       |                              |
| <b>2. semester</b> |  |                                    |                              |
| 7                  | Bioanorganska kemija                       | prof. dr. Iztok Turel              |                              |
| 8                  | Molekularna humana genetika                | prof. dr. Boris Rogelj             | doc. dr. Vera Župunski       |
| 9                  | Bionanotehnologija                         | doc. dr. Gregor Gunčar             |                              |
| 10                 | Sintezna biologija                         | izr. prof. dr. Marko Dolinar       |                              |
| 11                 | Izbirni predmet 1                          |                                    |                              |
| 12                 | Izbirni predmet 2                          |                                    |                              |
| <b>2. letnik</b>   |  |                                    |                              |
| <b>3. semester</b> |  |                                    |                              |
| 13                 | Magistrsko delo                            |                                    |                              |
| <b>4. semester</b> |  |                                    |                              |
| 14                 | Izbirni predmet 3                          |                                    |                              |
| 15                 | Izbirni predmet 4                          |                                    |                              |
| 16                 | Magistrsko delo                            |                                    |                              |

| <b>Izbirni predmeti</b> |   |                               |                                    |
|-------------------------|---|-------------------------------|------------------------------------|
|                         | Biološke membrane   | prof. dr. Igor Križaj         |                                    |
|                         | Biokemija bolezni človeka                                 | izr. prof. dr. Tomaž Marš     |                                    |
|                         | Biokemija raka  | prof. dr. Tamara Lah Turnšek  |                                    |
|                         | Genomska biologija  | izr. prof. dr. Dušan Kordiš   |                                    |
|                         | Izbrana poglavja iz biomedicinske kemije                  | prof. dr. Boris Turk          |                                    |
|                         | Moderni in komplementarni pristopi v strukturni biologiji | prof. dr. Janez Plavec        | prof. dr. Kristina Djinović Carugo |
|                         | Biofizikalna kemija II                                    | prof. dr. Jurij Lah           |                                    |
|                         | Bioanalizna kemija  | prof. dr. Helena Prosen       |                                    |
|                         | Molekularna biotehnologija                                | izr. prof. dr. Marko Dolinar  |                                    |
|                         | Biološko pomembne spojine                                 | izr. prof. dr. Bogdan Štefane |                                    |
|                         | Biološko aktivni kovinski kompleksi                       | prof. dr. Iztok Turel         |                                    |
|                         | Predmeti drugih programov*                                |                               |                                    |

\*Študent v času študija lahko izbere za največ 6 ECTS predmetov drugih programov.

**Kreditno ovrednotenje celotnega programa in posameznih učnih enot, letno in celotno število ur študijskih obveznosti študenta ter letno in celotno število organiziranih skupnih oz. kontaktnih ur programa**

| 1. letnik          | Kontaktne ure                              |              |              |          |              |    |   | ECTS         | ŠOŠ         |             |             |
|--------------------|--|--------------|--------------|----------|--------------|----|---|--------------|-------------|-------------|-------------|
|                    | P  | S            | SV           | LV       | TD           | DO | Σ |              |             |             |             |
| <b>1. semester</b> |  |              |              |          |              |    |   |              |             |             |             |
| 1                  | Tehnologija DNA                            | 45           | 15           |          | 15           |    |   | 75           | 5           | 150         |             |
| 2                  | Metode določanja 3D strukture makromolekul | 60           |              |          | 15           |    |   | 75           | 5           | 150         |             |
| 3                  | Biofizikalna kemija I                      | 45           | 10           |          | 20           |    |   | 75           | 5           | 150         |             |
| 4                  | Biokemija večceličnih sistemov             | 30           | 15           |          | 30           |    |   | 75           | 5           | 150         |             |
| 5                  | Bioorganska kemija                         | 30           | 15           |          | 30           |    |   | 75           | 5           | 150         |             |
| 6                  | Interakcije bioloških molekul              | 30           | 15           |          | 30           |    |   | 75           | 5           | 150         |             |
|                    | <b>Skupaj</b>                              | <b>240</b>   | <b>70</b>    |          | <b>140</b>   |    |   | <b>450</b>   | <b>30</b>   | <b>900</b>  |             |
| <b>2. semester</b> |  |              |              |          |              |    |   |              |             |             |             |
| 7                  | Bioanorganska kemija                       | 30           | 15           |          | 30           |    |   | 75           | 5           | 150         |             |
| 8                  | Molekularna humana genetika                | 40           | 20           |          | 15           |    |   | 75           | 5           | 150         |             |
| 9                  | Bionanotehnologija                         | 30           | 30           |          | 15           |    |   | 75           | 5           | 150         |             |
| 10                 | Sintezna biologija                         | 30           | 25           |          | 20           |    |   | 75           | 5           | 150         |             |
| 11                 | Izbirni predmet 1                          |              |              |          |              |    |   | 75           | 5           | 150         |             |
| 12                 | Izbirni predmet 2                          |              |              |          |              |    |   | 75           | 5           | 150         |             |
|                    | <b>Skupaj</b>                              | <b>130+i</b> | <b>90+i</b>  | <b>i</b> | <b>80+i</b>  |    |   | <b>450</b>   | <b>30</b>   | <b>900</b>  |             |
|                    | <b>Skupaj 1. letnik</b>                    | <b>370+i</b> | <b>160+i</b> | <b>i</b> | <b>220+i</b> |    |   | <b>900</b>   | <b>60</b>   | <b>1800</b> |             |
| 2. letnik          | Kontaktne ure                              |              |              |          |              |    |   | ECTS         | ŠOŠ         |             |             |
|                    | P  | S            | SV           | LV       | TD           | DO | Σ |              |             |             |             |
| <b>3. semester</b> |  |              |              |          |              |    |   |              |             |             |             |
| 13                 | Magistrsko delo                            |              |              |          |              |    |   | 450          | 450         | 30          | 900         |
|                    | <b>Skupaj</b>                              |              |              |          |              |    |   | <b>450</b>   | <b>450</b>  | <b>30</b>   | <b>900</b>  |
| <b>4. semester</b> |  |              |              |          |              |    |   |              |             |             |             |
| 14                 | Izbirni predmet 3                          |              |              |          |              |    |   | 75           | 5           | 150         |             |
| 15                 | Izbirni predmet 4                          |              |              |          |              |    |   | 75           | 5           | 150         |             |
| 16                 | Magistrsko delo                            |              |              |          |              |    |   | 300          | 300         | 20          | 600         |
|                    | <b>Skupaj</b>                              | <b>i</b>     | <b>i</b>     | <b>i</b> | <b>i</b>     |    |   | <b>300+i</b> | <b>450</b>  | <b>30</b>   | <b>900</b>  |
|                    | <b>Skupaj 2. letnik</b>                    | <b>i</b>     | <b>i</b>     | <b>i</b> | <b>i</b>     |    |   | <b>750+i</b> | <b>900</b>  | <b>60</b>   | <b>1800</b> |
|                    | <b>Skupaj oba letnika</b>                  | <b>370+i</b> | <b>160+i</b> | <b>i</b> | <b>220+i</b> |    |   | <b>750+i</b> | <b>1800</b> | <b>120</b>  | <b>3600</b> |
| Izbirni predmeti   | Kontaktne ure                              |              |              |          |              |    |   | ECTS         | ŠOŠ         |             |             |
|                    | P  | S            | SV           | LV       | TD           | DO | Σ |              |             |             |             |
|                    | Biološke membrane                          | 30           | 15           |          | 30           |    |   | 75           | 5           | 150         |             |
|                    | Biokemija bolezni človeka                  | 45           | 15           | 15       |              |    |   | 75           | 5           | 150         |             |
|                    | Biokemija raka                             | 30           | 15           |          | 30           |    |   | 75           | 5           | 150         |             |
|                    | Genomska biologija                         | 30           | 15           |          | 30           |    |   | 75           | 5           | 150         |             |
|                    | Izbrana poglavja iz                        | 30           | 15           |          | 30           |    |   | 75           | 5           | 150         |             |

## biomedicinske kemije

## Moderni in

|   |    |    |    |    |   |     |
|---|----|----|----|----|---|-----|
| komplementarni pristopi v<br>strukturni biologiji | 40 | 10 | 25 | 75 | 5 | 150 |
| Biofizikalna kemija II                            | 30 | 20 | 25 | 75 | 5 | 150 |
| Bioanalizna kemija                                | 30 | 30 | 15 | 75 | 5 | 150 |
| Molekularna biotehnologija                        | 30 | 30 | 15 | 75 | 5 | 150 |
| Biološko pomembne<br>spojine                      | 30 |    | 45 | 75 | 5 | 150 |
| Biološko aktivni kovinski<br>kompleksi            | 15 | 15 | 45 | 75 | 5 | 150 |
| Predmeti drugih<br>programov*                     |    |    |    | 75 | 5 | 150 |

\*Študent v času študija lahko izbere za največ 6 ECTS predmetov drugih programov.

**Legenda:**

- P – predavanja
- S – seminar
- SV – seminarske vaje
- LV – laboratorijske vaje
- TD – terensko delo
- DO – druge oblike dela, v kolikor obstajajo
- ECTS – kreditne točke
- ŠOŠ – študijska obremenitev na študenta