

## Univerzitetni študijski program Biokemija

### Podatki o študijskem programu

Prvostopenjski univerzitetni študijski program **BIOKEMIJA** traja 3 leta (6 semestrov) in obsega skupaj 180 kreditnih točk.

Strokovni naslov, ki ga pridobi diplomant je:

- diplomirani biokemik (UN),
- diplomirana biokemičarka (UN) oziroma
- dipl. biokem. (UN).

**Študijsko področje:** (42) vede o živi naravi

**KLASIUS** klasifikacija: 421

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

**Razvrstitev:** SOK 7, EOK 6, EOVK prva stopnja

### Temeljni cilji programa in splošne kompetence

Temeljni cilj prvostopenjskega univerzitetnega študijskega programa Biokemija je usposobiti strokovnjake, ki bodo imeli dobro podlago na glavnih področjih biokemije in molekularne biologije, solidno znanje kemije in biologije ter zadostno znanje biokemijske informatike, matematike in fizike, bodo razvili splošne veščine in pri laboratorijskih vajah tudi praktične veščine potrebne za samostojno rutinsko in razvojno delo v biokemijskih laboratorijih in bodo pridobili takšen standard znanj in kompetenc, da bodo lahko vstopili v magistrske programe na področju biokemije, kemije, biotehnologije, biomedicine in drugih ved o življenju.

### Splošne kompetence

- sposobnost posredovanja informacij, idej, problemov in rešitev dobro informirani publiki;
- sposobnost analitičnega načina razmišljanja
- sposobnost organiziranega in natančnega opravljanja nalog
- sposobnost prilagajanja novim situacijam in sprejemanja odločitev;
- sposobnost načrtovanja in upravljanja s časom;
- razvita profesionalna etična in okoljska odgovornost;
- sposobnosti, s katerimi bodo zadostili pogojem za začetno zaposlitev na splošnem delovnem mestu, vključno z mesti v kemijski in farmacevtski industriji;
- sposobnost samostojnega učenja na svojem strokovnem področju; pridobili bodo učne veščine, ki jih potrebujejo za nadaljnji študij ob zadostni stopnji avtonomije

### Pogoji za vpis in merila za izbiro ob omejitvi vpisa

V prvostopenjski UN študijski program Biokemija se lahko vpiše:

- a) kdor je opravil maturo,
- b) kdor je opravil poklicno maturo v kateremkoli srednješolskem programu in izpit iz enega od maturitetnih predmetov; izbrani predmet ne sme biti predmet, ki ga je kandidat že opravil pri poklicni maturi,
- c) kdor je pred 1. 6. 1995 končal katerikoli štiriletni srednješolski program.

V programu se predvideva **40 vpisnih mest** in 5 mest za Slovence brez slovenskega državljanstva in tujce za redni študij.

Če bo sprejet sklep o omejitvi vpisa, bodo kandidati iz točke a) izbrani glede na:

- splošni uspeh pri maturi 60% točk,
- splošni uspeh v 3. in 4. letniku 40% točk;

kandidati iz točke b) izbrani glede na:

- splošni uspeh pri poklicni maturi 20% točk,
- splošni uspeh v 3. in 4. letniku 40% točk,
- uspeh pri maturitetnem predmetu 40% točk;

kandidati iz točke c) pa glede na:

- splošni uspeh pri zaključnem izpitu 20% točk,
- splošni uspeh v 3. in 4. letniku 40% točk,
- uspeh iz kemije pri zaključnem izpitu ali v 4. letniku srednje šole 20% točk,
- uspeh iz fizike ali matematike pri zaključnem izpitu ali v 4. letniku srednje šole 20% točk.

### **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 Senat FKKT ali organ, ki ga določi Senat fakultete, 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 Senat FKKT ali organ, ki ga določi Senat fakultete upošteval 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 višji letnik mora imeti študent opravljene vse z akreditiranim programom predpisane študijske obveznosti predhodnega letnika. Poleg tega veljajo še naslednji pogoji:

- Za vpis v drugi letnik mora imeti kandidat zbranih 60 kreditnih točk.
- Za vpis v tretji letnik mora imeti opravljene vse obveznosti iz prvega letnika (60 KT) in zbranih 60 kreditnih točk iz drugega letnika.

Organ FKKT, določen v Pravilih fakultete, lahko izjemoma odobri napredovanje v višji letnik študentu, ki je v predhodnem letniku dosegel **najmanj 50 kreditnih točk po ECTS** in

- za izjemni vpis v drugi letnik opravil izpite iz predmetov Matematika, Splošna kemija, Temelji biokemije, Biokemijski praktikum, Organska kemija I in Fizika
- za izjemni vpis v tretji letnik opravil izpite iz predmetov Biokemija, Instrumentalne metode analize in Molekularna biologija,

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 1. stopnje študija mora študent opraviti študijske obveznosti pri vseh predmetih vpisanega študijskega programa, opraviti obveznosti v višini 180 KT ter izdelati in uspešno zagovarjati diplomsko 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. Prehod iz drugih univerzitetnih in visokošolskih strokovnih študijskih programov v univerzitetni študijski program prve 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.

1. Prehodi iz univerzitetnih študijskih programov (sprejeti pred 11.6.2004) in iz univerzitetnih študijskih programov prve stopnje (sprejeti po 11.6.2004) v univerzitetni študijski program prve stopnje BIOKEMIJA.

Program je odprt za študente drugih primerljivih univerzitetnih programov, zato se lahko v program vključijo študenti, ki so se usposabljali na drugih univerzitetnih programih. Študent, ki želi preiti na UN študijski program BIOKEMIJA, vloži prošnjo z dokazili o opravljenih obveznostih na dosedanjem študiju in dokazilo o izpolnjevanju pogojev za vpis na študijski program. Vključi se v tisti letnik, za katerega izpolnjuje prehodne pogoje po tem programu, pri čemer mora opraviti vse tiste izpite, ki so specifični za ta program. O prošnji za prehod odloča Senat Fakultete za kemijo in kemijsko tehnologijo Univerze v Ljubljani, ali organ, ki ga določi Senat fakultete.

2. Prehodi iz visokošolskih strokovnih študijskih programov (sprejeti pred 11.6.2004) in iz visokošolskih strokovnih študijskih programov prve stopnje (sprejeti po 11.6.2004) v univerzitetni študijski program prve stopnje BIOKEMIJA.

Študenti visokošolskih strokovnih programov, ki izpolnjujejo pogoje za vpis v univerzitetne študijske programe prve stopnje, lahko na podlagi predloženih dokazil preidejo v ustrezni letnik univerzitetnega programa prve stopnje BIOKEMIJA. Določijo se jim manjkajoče obveznosti, ki jih morajo opraviti, če želijo diplomirati v novem programu. V primeru prehoda iz študijskega programa za pridobitev visoke strokovne izobrazbe v ta študijski program, mora kandidat izpolnjevati tudi pogoje za vpis v začetni letnik univerzitetnega študijskega programa prve stopnje BIOKEMIJA.

3. Prehodi iz višješolskih študijskih programov sprejetimi pred letom 1994 in univerzitetnim študijskim programom prve stopnje BIOKEMIJA.

Diplomanti višješolskih programov, ki izpolnjujejo pogoje za vpis v univerzitetne študijske programe prve stopnje, lahko na podlagi predloženih dokazil preidejo v ustrezni letnik univerzitetnega programa prve stopnje BIOKEMIJA. Določijo se jim manjkajoče obveznosti, ki jih morajo opraviti, če želijo diplomirati v novem programu. V primeru prehoda iz študijskega programa za pridobitev višješolske izobrazbe v ta študijski program, mora kandidat izpolnjevati tudi pogoje za vpis v začetni letnik univerzitetnega študijskega programa prve stopnje BIOKEMIJA. 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 izpit, 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)

8 prav dobro (solidni rezultati)

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)

### **Zaposlitvene možnosti**

Od leta 1998, odkar poteka Univerzitetni študij Biokemija na FKKT, je program končalo nekaj več kot 100 diplomantov, od katerih jih je približno polovica nadaljevala študij, večinoma na Univerzitetnem znanstvenem podiplomskem študiju Biomedicina in trije od njih so že doktorirali. Tisti, ki študija niso nadaljevali, so zaposleni v kemijski in farmacevtski industriji, v industriji kozmetike, na raziskovalnih inštitutih, zavodih za varovanje zdravja ter v različnih predstavništvih in praktično vsi opravljajo dela povezana z biokemijo.

**Predmetnik s kreditnim ovrednotenjem študijskih obveznosti**

		<i>Nosilec predmeta</i>
<b>1. letnik</b>		
<b>1. semester</b>		
1	Matematika	izr. prof. dr. Jaka Smrekar prof. dr. Petar Pavešič
2	Fizika	prof. dr. Svjetlana Fajfer prof. dr. Janez Bonča prof. dr. Igor Muševič
3	Splošna kemija	prof. dr. Anton Meden prof. dr. Iztok Turel
4	Kemijski praktikum	izr. prof. dr. Romana Cerc Korošec
5	Splošna biologija	doc. dr. Nada Žnidaršič
6	Osnove programiranja	doc. dr. Miha Moškon
<b>2. semester</b>		
7	Matematika	izr. prof. dr. Jaka Smrekar prof. dr. Petar Pavešič
8	Fizika	prof. dr. Svjetlana Fajfer prof. dr. Janez Bonča prof. dr. Igor Muševič
9	Anorganska kemija	prof. dr. Anton Meden
10	Organska kemija I	prof. dr. Janez Košmrlj
11	Temelji biokemije	prof. dr. Brigita Lenarčič
12	Biokemijski praktikum	prof. dr. Brigita Lenarčič
<b>2. letnik</b>		
<b>3. semester</b>		
13	Organska kemija II	prof. dr. Janez Košmrlj
14	Fizikalna kemija	prof. dr. Ksenija Kogej
15	Biologija celice	prof. dr. Peter Veranič
16	Biokemija	doc. dr. Gregor Gunčar
17	Instrumentalne metode analize	izr. prof. dr. Mitja Kolar
18	Izbirni predmet - splošni	
<b>4. semester</b>		
19	Fizikalna kemija	prof. dr. Ksenija Kogej
20	Molekularna biologija	izr. prof. dr. Marko Dolinar
21	Struktura proteinov	izr. prof. dr. Marko Novinec
22	Osnove strukture bioloških molekul	prof. dr. Barbara Hribar Lee
23	Temelji fiziologije	prof. dr. Robert Zorec
24	Biokemijska informatika	doc. dr. Miha Pavšič
<b>3. letnik</b>		
<b>5. semester</b>		
25	Spektroskopske metode v biokemiji	prof. dr. Janez Košmrlj
26	Molekularno kloniranje	izr. prof. dr. Marko Dolinar
27	Encimatika	prof. dr. Brigita Lenarčič
28	Celična in molekularna imunologija	doc. dr. Gregor Gunčar

29	Osnove genetike	prof. dr. Peter Dovč
30	Izbirni predmet - strokovni	
<b>6. semester</b>		
31	Mikrobiologija	prof. dr. Nina Gunde-Cimerman
32	Izbirni predmet - strokovni	
33	Izbirni predmet - splošni	
34	Diplomsko delo	
<b>Splošni izbirni predmeti</b>		
	Izbirni predmeti iz drugih programov	
<b>Strokovni izbirni predmeti</b>		
	Osnove biokemijskega inženirstva	prof. dr. Polona Žnidaršič Plazl
	Osnove farmakologije	doc. dr. Katarina Černe
	Rastlinska biokemija	prof. dr. Kristina Gruden
	Uporaba encimov	prof. dr. Brigita Lenarčič
	Virologija	prof. dr. Tatjana Avšič Zupanc
	Kemijska analiza živil	izr. prof. dr. Irena Kralj Cigić
	Funkcijska genomika	izr. prof. dr. Uroš Petrovič
	Praktično usposabljanje	doc. dr. Krištof Krajnc

**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	Matematika	45		30				75	5	150
2	Fizika	45		30				75	5	150
3	Splošna kemija	45	30					75	5	150
4	Kemijski praktikum		30		45			75	5	150
5	Splošna biologija	40	15		20			75	5	150
6	Osnove programiranja	45			30			75	5	150
	<b>Skupaj</b>	<b>220</b>	<b>75</b>	<b>60</b>	<b>95</b>			<b>450</b>	<b>30</b>	<b>900</b>
<b>2. semester</b>										
7	Matematika	45		30				75	5	150
8	Fizika	45		30				75	5	150
9	Anorganska kemija	45	30					75	5	150
10	Organska kemija I	60	15					75	5	150
11	Temelji biokemije	45	30					75	5	150
12	Biokemijski praktikum		15		60			75	5	150
	<b>Skupaj</b>	<b>240</b>	<b>90</b>	<b>60</b>	<b>60</b>			<b>450</b>	<b>30</b>	<b>900</b>
	<b>Skupaj 1. letnik</b>	<b>460</b>	<b>165</b>	<b>120</b>	<b>155</b>			<b>900</b>	<b>60</b>	<b>1800</b>

Splošni izbirni predmeti	Kontaktne ure							ECTS	ŠOŠ
	P	S	SV	LV	TD	DO	Σ		
Izbirni predmeti iz drugih programov							75	5	150
2. letnik	Kontaktne ure							ECTS	ŠOŠ
	P	S	SV	LV	TD	DO	Σ		
<b>3. semester</b>									
13 Organska kemija II	30	15		30			75	5	150
14 Fizikalna kemija	60	15					75	5	150
15 Biologija celice	45			30			75	5	150
16 Biokemija	45	30					75	5	150
17 Instrumentalne metode analize	45			30			75	5	150
18 Splošni izbirni predmet							75	5	150
<b>Skupaj</b>	<b>225+i</b>	<b>60+i</b>		<b>90+i</b>			<b>450</b>	<b>30</b>	<b>900</b>
<b>4. semester</b>									
19 Fizikalna kemija	20	10		45			75	5	150
20 Molekularna biologija	45	20		10			75	5	150
21 Struktura proteinov	30	30		15			75	5	150
22 Osnove strukture bioloških molekul	45	30					75	5	150
23 Temelji fiziologije	30	15		30			75	5	150
24 Biokemijska informatika	30	10		35			75	5	150
<b>Skupaj</b>	<b>200</b>	<b>115</b>	<b>15</b>	<b>120</b>			<b>450</b>	<b>30</b>	<b>900</b>
<b>Skupaj 2. letnik</b>	<b>425+i</b>	<b>175+i</b>	<b>15+i</b>	<b>210+i</b>			<b>900</b>	<b>60</b>	<b>1800</b>
3. letnik	Kontaktne ure							ECTS	ŠOŠ
	P	S	SV	LV	TD	DO	Σ		
<b>5. semester</b>									
25 Spektroskopske metode v biokemiji	30	10	35				75	5	150
26 Molekularno kloniranje	30	5		40			75	5	150
27 Encimatika	30	15		30			75	5	150
28 Celična in molekularna imunologija	30	15		30			75	5	150
29 Osnove genetike	30		25	20			75	5	150
30 Strokovni izbirni predmet							75	5	150
<b>Skupaj</b>	<b>150+i</b>	<b>45+i</b>	<b>60+i</b>	<b>120+i</b>			<b>450</b>	<b>30</b>	<b>900</b>
<b>6. semester</b>									
31 Mikrobiologija	45			30			75	5	150
32 Strokovni izbirni predmet							75	5	150
33 Splošni izbirni predmet							75	5	150
34 Diplomsko delo						225	225	15	450
<b>Skupaj</b>	<b>45+i</b>	<b>i</b>	<b>i</b>	<b>30+i</b>		<b>225</b>	<b>450</b>	<b>30</b>	<b>900</b>
<b>Skupaj 3. letnik</b>	<b>195+i</b>	<b>45+i</b>	<b>60+i</b>	<b>150+i</b>		<b>225+i</b>	<b>900</b>	<b>60</b>	<b>1800</b>



Strokovni izbirni predmeti	Kontaktne ure							ECTS	ŠOŠ
	P	S	SV	LV	TD	DO	$\Sigma$		
Osnove biokemijskega inženirstva	30	15		30			75	5	150
Osnove farmakologije	30	15	15	15			75	5	150
Rastlinska biokemija	30	15		30			75	5	150
Uporaba encimov	30	15		30			75	5	150
Virologija	30	15	30				75	5	150
Kemijska analiza živil	30	15		30			75	5	150
Funkcijska genomika	30	15		30			75	5	150
Praktično usposabljanje						150	150	5	150
<b>Skupaj vsi letniki</b>	<b>1080+i</b>	<b>485+i</b>	<b>195+i</b>	<b>515+i</b>		<b>225+i</b>	<b>2700</b>	<b>180</b>	<b>5400</b>

**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