

**PRVOSTOPENJSKI UNIVERZITETNI ŠTUDIJSKI PROGRAM
BIOKEMIJA,
UNIVERZA V LJUBLJANI, FAKULTETA ZA KEMIJO IN KEMIJSKO TEHNOLOGIJO**

Predstavitev študijskega programa:

1. 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).

2. 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

3. 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 katerikoli 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 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.

4. 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

5. Pogoji za napredovanje po programu

Za vpis v višji letnik mora imeti študent potrjen predhodni letnik, to je podpisano inškrpcijo in frekvenco iz vseh predmetov za posamezni letnik. Poleg tega veljajo še naslednji prestopni 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 30 kreditnih točk po ECTS, če ima za to opravičljive razloge. Za opravičene 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 po tretjem letniku v skladu z zakonom in statutom podaljša status študenta za največ eno leto, če zato obstajajo upravičeni razlogi in ima opravljene vse obveznosti iz prvih dveh letnikov.

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

6. 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.

7. 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 dosedanem 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.

8. 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 seminarскими 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)

9. Predmetnik študijskega programa

1. letnik		<i>Kontaktne ure</i>					<i>ECTS</i>
		<i>P</i>	<i>S</i>	<i>SV</i>	<i>LV</i>	<i>DO</i>	
<i>1. semester</i>							
1	Matematika I	45		30			5
2	Fizika I	45			30		5
3	Splošna kemija	45	30				5
4	Kemijski praktikum		30		45		5
5	Splošna biologija	45	10		20		5
6	Splošni ali strokovni izbirni predmet	i	i	i	i	i	5
Skupaj		180+i	70+i	30+i	95+i		30
<i>2. semester</i>							
7	Matematika II	45		30			5
8	Fizika II	45			30		5
9	Anorganska kemija	45	30				5
10	Organska kemija I	60	15				5
11	Temelji biokemije	45	30				5
12	Biokemijski praktikum		15		60		5
Skupaj		240	90	30	90	i	30
Skupaj 1. letnik		420+i	160+i	60+i	185+i	i	60

P – predavanja; S – seminar; SV – vaje; LV – laboratorijske vaje; TD – terensko delo; DO – druge oblike neposrednega pedagoškega dela (predvsem projektno delo); ECTS – kreditne točke po evropskem sistemu kreditnih točk (1 kreditna točka pomeni 30 ur obremenitve študenta)

Splošni izbirni predmeti *	<i>Kontaktne ure</i>					<i>ECTS</i>
	<i>P</i>	<i>S</i>	<i>SV</i>	<i>LV</i>	<i>DO</i>	
Uporaba IKT v naravoslovju in tehniki	45		30			5
Angleščina	75					5
Podjetništvo	60	15				5
Športna vzgoja	10				65	5
Splošni predmeti drugih programov						

* Študent v času študija izbere 2 splošna izbirna predmeta

Strokovni izbirni predmeti 1. in 2. letnika	<i>Kontaktne ure</i>					<i>ECTS</i>
	<i>P</i>	<i>S</i>	<i>SV</i>	<i>LV</i>	<i>DO</i>	
Praktično usposabljanje					150	5
Predmeti drugih programov						

2. letnik		Kontaktne ure					ECTS
		P	S	SV	LV	DO	
3. semester							
13	Organska kemija II	30	15		30		5
14	Fizikalna kemija I	65	10				5
15	Struktura atomov in molekul	45	30				5
16	Biologija celice	45			30		5
17	Biokemija	30	45				5
18	Splošni ali strokovni izbirni predmet	i	i	i	i	i	5
Skupaj		215+i	100+i		60+i		30
4. semester							
19	Fizikalna kemija II	25	5		45		5
20	Instrumentalne metode analize	45			30		5
21	Molekularna biologija	45	20		10		5
22	Mikrobiologija	45			30		5
23	Temelji fiziologije	30	15		30		5
24	Biokemijska informatika	30		45			5
Skupaj		220	40	45	145	i	30
Skupaj 2. letnik		435+i	140+i	45+i	205+i	i	60

3. letnik		Kontaktne ure					ECTS
		P	S	SV	LV	DO	
5. semester							
25	Spektroskopske metode v biokemiji	30	10	35			5
26	Molekularsko kloniranje	30	5		40		5
27	Encimatika	30	15		30		5
28	Molekularna imunologija z imunokemijo	45			30		5
29	Osnove genetike	30	15		30		5
30	Splošni ali strokovni izbirni predmet	i	i	i	i	i	5
Skupaj		165+i	45+i	35+i	130+i		30
6. semester							
31	Struktura proteinov	30	30	15			5
32	strokovni izbirni predmet 1	i	i	i	i	i	5
33	strokovni izbirni predmet 2	i	i	i	i	i	5
34	Diplomsko delo					225	15
Skupaj		30+i	30+i	15+i	+i	225 +i	30
Skupaj 3. letnik		195+i	75+i	50+i	130+i	225 +i	60

Strokovni izbirni predmeti 3. Kontaktne ure letnika						ECTS
	P	S	SV	LV	DO	
Osnove biokemijskega inženirstva	30	15		30		5
Osnove farmakologije	10	15		12	38	5
Rastlinska biokemija	30	15		30		5
Uporaba encimov	30	15		30		5
Virologija	30	15		30		5
Kemijska analiza živil	30	15		30		5
Funkcijska genomika	30	15		30		5
Skupaj vsi letniki	1050+i	385+i	155+i	540+i	225+i	180

Legenda:

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

10. Podatki o možnostih izbirnih predmetov in mobilnosti

Obvezni splošni	Obvezni strokovni	Strokovni izbirni predmeti*	Splošni izbirni predmeti**
Matematika I	Temelji biokemije	Praktično usposabljanje	Uporaba IKT v naravoslovju in tehniki
Matematika II	Biokemijski praktikum	Osnove biokemijskega inženirstva	Tehnična angleščina
Fizika I	Biokemija	Osnove farmakologije	Podjetništvo
Fizika II	Molekularna biologija	Rastlinska biokemija	Športna vzgoja
Splošna kemija	Biokemijska informatika	Uporaba encimov	Predmeti drugih programov
Kemijski praktikum	Spektroskopske metode v biokemiji	Virologija	
Splošna biologija	Molekulsko kloniranje	Kemijska analiza živil	
Anorganska kemija	Encimatika	Funkcijska genomika	
Organska kemija I	Struktura proteinov	Predmeti drugih programov	
Organska kemija II	Molekularna imunologija z imunokemijo		
Fizikalna kemija I	Mikrobiologija		
Fizikalna kemija II	Osnove genetike		
Struktura atomov in molekul	Diplomsko delo		
Biologija celice			
Instrumentalne metode analize			
Temelji fiziologije			
80 ECTS 44,4%	75 ECTS 41,6%	15 ECTS 8,3%	10 ECTS 5,5%

* v času študija študent izbere 3 predmete (15 ECTS)

** v času študija študent izbere 2 predmeta (10 ECTS)

Zaradi mobilnosti ima študent možnost, da najmanj 10 kreditnih točk iz obveznih ali izbirnih enot programa prenese iz enega študijskega programa v drugega (6. čl. Meril za kreditno vrednotenje).

Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo s sklepom senata določi postopke za priznavanje kreditnih točk, pridobljenih v drugih študijskih programih na istem ali drugih visokošolskih zavodih.

11. Predstavitev posameznih predmetov

Obvezni predmeti:

Matematika 1 (5 ECTS): Študenti bodo spoznali osnovne pojme linearne algebre in diferencialnega računa. Predmet je temeljni in predstavlja osnovo za matematiko, fiziko, kemijo, in druge strokovne predmete. Študenti bodo razvijali sposobnost analitičnega premišljevanja in povezovanja, naučili se bodo formulirati probleme v matematičnem jeziku in razvijati matematične modele za probleme iz stroke.

Fizika I (5 ECTS): Pri predmetu Fizika študenti pridobijo razumevanje osnovnih fizikalnih pojmov in fizikalnih količin, spoznajo osnovne zakone narave ter se ob reševanju problemov navadijo osnov analitičnega mišljenja. Predmet je podlaga za pridobitev kompetenc s področja biokemije. Študenti bodo poglobili srednješolsko znanje kinematike, dinamike, mehanike tekočin, nihanja in valovanja.

Splošna kemija (5 ECTS): Študenti bodo poglobili in nadgradili znanje splošne in anorganske kemije, pridobljeno na srednji šoli, ki je potrebno za nadaljnji študij. Poudarek je na poznavanju in pravilnem razumevanju osnovnih kemijskih zakonitosti ter poznavanju zgradbe snovi in njenega vpliva na kemijske lastnosti snovi. Študenti bodo razumeli osnovne kemijske zakonitosti, principe in teorije ter jih znali uporabiti pri reševanju preprostih problemov (kvalitativno ali kvantitativno). Sposobni bodo poiskati in ovrednotiti določene podatke o snoveh in jih znali povezati z njihovimi lastnostmi.

Kemijski praktikum (5 ECTS): Študenti bodo spoznali principe varnega dela v laboratoriju, različne metode dela, oziroma pristope pri praktičnem delu v laboratoriju. z uporabo osnovnega kemijskega računanja, oziroma osnovnih kemijskih zakonitosti. Znali bodo varno ravnati z kemikalijami, poznali varnostne zahteve in ukrepe v laboratoriju; spoznali in obvladali različne osnovne metode laboratorijskega dela; znali samostojno izvajati posamezne eksperimente; sposobni bodo kritično ovrednotiti določene meritve in/ali dobljene rezultate pri osnovnem kemijskem računanju.

Splošna biologija (5 ECTS): Cilj predmeta je poznavanje osnovnih zakonitosti življenja, načel in pojmov v biologiji. Študenti bodo spoznali osnovne značilnosti živih sistemov, zgradbo in delovanje celic, tkiv, organov in povezovanje v organizem. Spoznali bodo enotnost in raznolikost živega sveta, interakcije med organizmi in njihovo povezanost z neživim svetom. Študenti bodo pridobili osnovne spretnosti za delo z organizmi in se seznanili z osnovnimi metodami dela v biologiji. Spoznavali bodo strokovno terminologijo in bodo zmožni iskati in uporabljati ustrezne vire za pridobivanje in poglobljanje biološkega znanja. Na osnovi poznavanja zgradbe bodo študenti zmožni primerjati in razložiti delovanje različnih organizmov.

Matematika II (5 ECTS): Študenti bodo spoznali osnovne pojme integralnega računa, diferencialnih enačb ter verjetnosti in statistike. Predmet je temeljni in predstavlja osnovo za fiziko, kemijo, in druge strokovne predmete. Študenti bodo razvijali sposobnost analitičnega premišljevanja in povezovanja, naučili se bodo formulirati probleme v matematičnem jeziku in razvijati matematične modele za probleme iz stroke.

Fizika II (5 ECTS): Pri predmetu Fizika študenti pridobijo razumevanje osnovnih fizikalnih pojmov in fizikalnih količin, spoznajo osnovne zakone narave ter se ob reševanju problemov navadijo osnov analitičnega mišljenja. Predmet je podlaga za pridobitev kompetenc s področja biokemije. Študenti bodo poglobljeno predelali poglavja električnega toka, električnega in magnetnega polja, elektromagnetnega valovanje, geometrijske optike in nekaterih poglavij moderne fizike.

Anorganska kemija (5 ECTS): Študenti bodo osvojili temeljno in celostno znanje anorganske kemije, poznavanje določenih anorganskih spojin, njihovih lastnosti in reaktivnosti. Pri tem bodo študenti na specifičnih primerih utrjevali in poglobljali znanje splošnih kemijskih zakonitosti. Študenti bodo znali uporabiti pridobljeno znanje pri nadaljnjem študiju in v praksi, znali se bodo pogovarjati o kemijskih problemih s področja, ki ga obravnava predmet; znali bodo povezati znanje splošne in anorganske kemije za reševanje, razlago ali analizo določenega problema. Poznali bodo strukturne značilnosti in reaktivnost anorganskih spojin, značilne in pomembne kemijske reakcije anorganskih spojin ter nomenklaturu anorganskih spojin

Organska kemija I (5 ECTS): Študenti bodo na primerih enostavnih modelnih spojin spoznali osnovne principe in zakonitosti, po katerih potekajo kemijske pretvorbe organskih spojin ter povezavo med reaktivnostjo in lastnostmi spojine s strukturo molekule. Pridobljeno znanje študentu omogoča prepoznavanje reaktivnosti in lastnosti določenih kompleksnejših molekul.

Temelji biokemije (5 ECTS): Študenti bodo pridobili osnove zgradbe in vloge bioloških makromolekul, naučili se bodo, kakšen je pomen encimov in njihovega uravnavanja, razumeli bodo osnove bioenergetike in celičnega metabolizma. Po opravljenih obveznostih bodo sposobni razumeti razlago osnovnih biokemijskih in fizioloških procesov.

Biokemijski praktikum (5 ECTS): Študenti bodo spoznali osnovne biokemijske tehnike in pravila, ki veljajo za delo v biokemijskih laboratorijih. Po opravljenih obveznostih bodo sposobni razumeti in samostojno izvesti osnovne biokemijske analize na osnovi pisnih navodil.

Organska kemija II (5 ECTS): Študenti bodo nadgradili znanje iz Organske kemije I o enostavnih modelnih spojinah in zakonitostih, po katerih potekajo kemijske pretvorbe organskih spojin. Pridobljeno znanje študentu omogoča prepoznavanje reaktivnosti in lastnosti kompleksnejših molekul in razumevanje že opisanih procesov v živih organizmih na molekularnem nivoju.

Fizikalna kemija I (5 ECTS): Fizikalna kemija je osnovni naravoslovni predmet, pri katerem študenti spoznajo temeljne fizikalno-kemijske zakonitosti in njihovo uporabo pri reševanju zelo različnih problemov iz naravoslovja. Predmet usmerja študenta k

samostojnemu in kritičnemu razmišljanju o fizikalno kemijskih zakonitostih s poudarkom na teoriji. Razvija abstrakten način mišljenja in s tem študentu pomaga razumeti in interpretirati pojave v naravi. Študenti bodo obdelali temeljna poglavja fizikalne kemije (plini, termodinamika, raztopine, kemijsko ravnotežje). S pridobljenim znanjem bodo študenti sposobni razmišljati široko in poglobljeno, pojave na področju biokemije bodo povezovali z drugimi naravoslovnimi vedami.

Struktura atomov in molekul (5 ECTS): Predmet je del področja kvantna kemija, ki je uporaba metod kvantne fizike v kemiji. Cilj predmeta je, da se študent seznaní z osnovnimi principi kvantne mehanike in uporabo le-teh ter novim načinom gledanja na svet mikrokozmosa. Po opravljenih obveznostih bodo študenti sposobni razlage struktur atomov in enostavnih molekul in usposobljeni za samostojno teoretično delo.

Biologija celice (5 ECTS): Študenti bodo pridobili znanje o celici kot osnovnemu gradniku vsega živega. Poznali in razumeli bodo povezanost zgradbe celic s funkcijo, specifičnost procesov v celičnih organelih, komunikacijo celic z okoljem in poznali mehanizme, ki regulirajo različne celične aktivnosti.

Biokemija (5 ECTS) Študenti bodo nadgradili in poglobili znanje, ki so ga dobili pri predmetu temelji biokemije. Po opravljenih obveznostih bodo razumeli koncepte metaboličnih procesov in njihovega uravnavanja, znali bodo uporabljati informacije o metaboličnih procesih, ki so dostopne na svetovnem spletu in v preglednih strokovnih člankih.

Fizikalna kemija II (5 ECTS): Fizikalna kemija je osnovni naravoslovni predmet, pri katerem študenti spoznajo temeljne fizikalno-kemijske zakonitosti in njihovo uporabo pri reševanju zelo različnih problemov iz naravoslovja. Študenti bodo nadgradili znanje, pridobljeno pri predmetu fizikalna kemija I. Obdelali bodo poglavja elektrokemije in kemijske kinetike ter svoje znanje uporabili pri laboratorijskih vajah. Predmet usmerja študenta k samostojnemu in kritičnemu razmišljanju o fizikalno kemijskih zakonitostih s poudarkom na teoriji. Razvija abstrakten način mišljenja in s tem študentu pomaga razumeti in interpretirati pojave v naravi. S pridobljenim znanjem bo študent sposoben razmišljati široko in poglobljeno, pojave na področju biokemije bo povezoval z drugimi naravoslovnimi vedami.

Instrumentalne metode analize (5 ECTS): Študenti bodo spoznali osnovne koncepte sodobne analize kemije, principe pomembnejših instrumentalnih analiznih metod ter se seznanili z nekaterimi pristopi v analitiki bioloških materialov. Metode bodo znali uporabiti pri reševanju analiznih problemov ter kritično vrednotiti in interpretirati rezultate meritev..

Molekularna biologija (5 ECTS): Študenti bodo razumeli mehanizme prenosa genetske informacije in zorenja proteinov. S primerih bodo znali prikazati, kako sta povezani zgradba in funkcija proteinov, ter kako delujejo čutila na molekularni ravni. Na osnovi očitnih strukturnih lastnosti proteina bodo sposobni sklepati o možnih interakcijah z drugimi makromolekulami.

Mikrobiologija (5 ECTS): Študenti bodo spoznali osnovne anatomske značilnosti prokariotske celice v primerjavi z evkariotsko mikrobo celico na nivoju glavnih celičnih struktur. Poznali bodo fizikalno-kemijske parametre, ki nadzorujejo mikrobo

rast tako v laboratoriju kot tudi v naravi in se spoznali z osnovnimi tipi mikrobnega metabolizma. Seznanili se bodo tudi z osnovami mikrobne ekologije, evolucije, sistematike in taksonomije mikroorganizmov.

Temelji fiziologije (5 ECTS): Cilji predmeta so naučiti študente temeljev procesov v metazojskih evkariontskih organizmih, ki prispevajo k homeostazi. Študenti bodo poznali načela in nekatere tehnologije meritev fizioloških količin, ki prispevajo k homeostazi v organizmu. Pridobljeno znanje bo študentom omogočalo razumevanje temeljnih življenjskih procesov na ravni molekularnih funkcionalnih modulov v celici, na ravni delovanja posamezne celice, na ravni tkiv, organov in na sistemski ravni.

Biokemijska informatika (5 ECTS): Študenti bodo spoznali orodja in pristope pri računalniško podprti analizi biokemijskih vsebin. Po opravljenih obveznostih bodo poznali osnovne koncepte delovanja računalnikov in programiranja ter znali uporabljati biokemijske podatkovne baze za iskanje informacij preko računalniškega omrežja, znali izvesti analizo nukleotidnih in aminokislinskih zaporedij, poznali osnove algoritmov iskanja podobnosti in prileganja med proteinskimi in nukleotidnimi zaporedji, osnove grupiranja proteinskih in nukleotidnih zaporedij, tvorbe filogenetskih dreves, računalniške grafike in analize terciarne strukture makromolekul.

Spektroskopske metode v biokemiji (5 ECTS): Namen predmeta je posredovati študentom osnove in jih izuriti v uporabi spektroskopskih metod s posebnim poudarkom na uporabi v biokemiji.

Absolvent predmeta bo sposoben načrtovati uporabo in izbiro ter interpretirati rezultate spektroskopskih metod pri reševanju strokovnih problemov na področju biokemije.

Molekularno kloniranje (5 ECTS): Vsak študent mora biti po opravljenem kolokviju in izpitu sposoben ob ustreznem vodstvu sam izvesti osnovne analize DNA, pripraviti rekombinantno molekulo DNA in razumeti osnovne postopke dela z DNA v molekularni biotehnologiji, pa tudi pri biomedicinskih in drugih analizah. Razen tega bo poznal načine priprave rekombinantnih proteinov v različnih tipih gostiteljskih organizmov. Poznati bo moral tudi načela varnosti dela z gensko spremenjenimi organizmi.

Encimatika (5 ECTS): Študenti bodo spoznali lastnosti in delovanje encimov. Na izbranih primerih se bodo na strukturnem nivoju spoznali z različnimi mehanizmi encimske katalize in tudi z različnimi strategijami kontrole njihove aktivnosti. Po končanih obveznostih bodo študenti sposobni samostojno izvesti encimske teste s pomočjo pripravljenih protokolov in kritično ovrednotiti rezultate.

Molekularna imunologija (5 ECTS): Molekularna imunologija z imunokemijo je predmet s področja biomedicine, ki povezuje osnovne kemijske in biokemijske zakonitosti ter spoznanja na področju biologije in medicine, od koder imunologija izvira, zato je nepogrešljiva pri naravoslovno usmerjenih študijih. Predmet usmerja študente k samostojnemu teoretičnemu in eksperimentalnemu delu. Študenti bodo razumeli molekularne osnove delovanja imunskega sistema in znali uporabiti osnovne tehnike, ki temeljijo na tem znanju.

Osnove genetike (5 ECTS): Študenti bodo razumeli, kako se kvalitativne in kvantitativne lastnosti prenašajo med generacijami, ob tem pa bodo znali analizirati različna križanja oziroma rodovnike in razumeti koncepte umetne selekcije različnih učinkov genov (dominantnost, recesivnost, nad-dominanca, aditivnost), interakcije med aleli in geni, ter mehanizem genetske rekombinacije. Obvladali bodo osnovna statistična orodja v genetiki in pristope h genskemu kartiranju. Hkrati bodo znali na primerih razložiti uporabnost genskih markerjev in njihove lastnosti. Razumeli bodo, kakšne so možnosti analize genoma na ravni celice in organizma ter kako genetsko opišemo populacije. Vedeli bodo, zakaj je pomembno ohranjanje genskih virov in kako je to mogoče doseči.

Struktura proteinov (5 ECTS): Študenti bodo spoznali različne strukture makromolekul in različne načine določanja proteinskih struktur. Pri tem se bodo naučili povezovati strukturo proteina z njegovim delovanjem in funkcijo. Poznali in razumeli bodo metode določanja primarne strukture in post-translacijskih modifikacij proteinov, principe zgradbe 3-dimenzionalnih struktur makromolekul od sekundarnih strukturnih motivov do osnovnih in najbolj pogostih tipov zvitij in dobili vpogled v fleksibilnost struktur.

Diplomsko delo (15 ECTS): Študent bo delal v laboratoriju pod vodstvom mentorja in se usposobil za samostojno laboratorijsko delo. O rezultatih dela bo pisno in ustno poročal strokovni komisiji in s tem pokazal svojo usposobljenost za predstavljanje svojega dela v pisni in ustni obliki ter za zagovarjanja dela pred strokovno komisijo.

Splošni izbirni predmeti:

Uporaba informacijsko komunikacijske tehnologije v naravoslovju in tehniki: Cilj predmeta je spoznati glavna programska orodja in osnove algoritmičnega razmišljanja ter kodiranja v primerno izbranem programskem jeziku (npr. Python ali Java). V okviru predmeta se bodo študenti naučili uporabljati najpogostejšo uporabniško programsko opremo in osvojili temeljne konstrukte programskega jezika.

Angleščina (5 ECTS): Cilj predmeta je dvigniti nivo znanja iz angleškega jezika na višjo stopnjo ob hkratnem uvajanju jezika stroke. Kompetence, ki jih študentje razvijejo so: sposobnost branja avtentičnih (tehničnih in strokovnih) tekstov, pisno sporočanje (pisanje sestavkov, povzetkov) ustna komunikacija (sodelovanje v diskusijah, predstavitve).

Podjetništvo (5 ECTS): Cilj predmeta je študentom razvijati zavest o pomenu organizacije poslovanja v gospodarskih družbah, razvijati zmožnosti za presojo poslovanja v podjetjih, razvijati sposobnosti za presojo poslovnih priložnosti, naučiti obvladovati strategijo projektnega vodenja ter pridobiti zmožnosti za samostojno vodenje.

Študentje si pri predmetu pridobijo naslednje specifične kompetence:

- vključevanje v poslovni proces
- sistematičnost pristopa k načrtovanju poslovanja v podjetju
- uporaba orodij za presojo uspešnosti poslovanja
- sistematični pristop k ustvarjanju, pridobivanju in prenosu znanja v prakso
- usposobljenost za samostojno izdelavo poročil, analiz kazalcev ter njihovo interpretacijo
- usposobljenost za vodenje projektov

Športna vzgoja (5 ECTS): Cilj predmeta so skozi organizirano in načrtno vodeno športno vadbo pri študentih vplivati na oblikovanje pozitivnih stališč do športa, ozaveščati o vrednotah športa, navajati na zdrav način življenja ter aktivno in ustvarjalno izrabo prostega časa, usmerjati v organizirane oblike športa v širšem okolju, preventivno vplivati na posledice pomanjkanja gibanja, razvijati psihofizične sposobnosti in izpopolniti znanje v posameznih izbranih športnih panogah. Predmet ŠV vključuje naslednje vsebine: uvod in opredelitev predmeta (vsebina in organizacija), pomen in vloga predmeta ŠV kot vrednota kakovosti življenja v času študija in med opravljanjem poklica, učinki športne aktivnosti na celovito telesno, duševno in socialno zdravje študentov, športna aktivnost kot preventivna, korektivna in promocijska dejavnost za ohranjanje zdravja, športni način življenja kot vodilo zdravega načina življenja, izvajanje predmeta poteka tako, da študentje lahko izbirajo med štirimi moduli, in sicer: osnovni programi, zdravstveni ter specialni programi, tekmovalni programi in programi za usposabljanje za strokovno delo v športu.

Strokovni izbirni predmeti:

Osnove biokemijskega inženirstva (5 ECTS): Cilj predmeta je spoznanje in razumevanje osnovnih inženirskih principov in vloge kemijskega inženirstva oziroma tehnike v biotehnologiji, ki je po definiciji interdisciplinarna veda in se ukvarja z nastajanjem produkta od laboratorija do proizvodnje za trg. Študenti bodo spoznali tehnološki postopek od laboratorijskih raziskav do industrijskega postopka in nekaj primerov tehnoloških procesov z ozirom na uporabljeni mikroorganizem. Po opravljenih obveznostih bodo študenti sposobni razumeti in povezovati inženirska znanja z znanji mikrobiologije in biokemije, razumeti uporabo inženirskih znanj v industrijskih procesih, bodo sposobni pridobivati potrebne podatke za izračune v biokemijskem inženirstvu, analizirati dejavnike, ki so pomembni za načrtovanje, delovanje, obnašanje in spremljanje bioprocsov in tudi osvojili nekatere izbrane laboratorijske tehnike za analizo in vodenje bioprocasa v laboratorijskem merilu.

Osnove farmakologije (5 ECTS): Pri predmetu bodo študenti spoznali principe delovanja zdravil. Spoznali bodo temeljne značilnosti usode zdravil in ksenobiotikov v telesu, zakonitosti pri nastajanju učinkov zdravil in ksenobiotikov, parametre, ki vplivajo na nastanek učinka zdravila, na njegovo velikost in trajanje. Spoznali bodo tudi poti razvoja novega zdravila ter področja in načine raziskovanj v farmakologiji. Po opravljenih obveznostih bodo sposobni povezovati bistvena dejstva in načela pri razvoju in delovanju zdravil. Razumeli bodo farmakokinetiko zdravila in njenega pomena na učinek zdravila. Sposobni bodo povezovati temeljna znanja različnih področij, kemije in biokemije ter elementov fiziologije.

Rastlinska biokemija (5 ECTS): Študenti bodo razširili znanje splošne biokemije na procese značilne za rastline. Spoznali bodo metabolizem snovi, ki so specifične za rastline, in vlogo teh snovi pri odzivu rastline na stresne dejavnike. Spoznali bodo tudi metabolizem rastlinskih hormonov, ki je ena od bistvenih drugačnosti rastlin glede na živali. Seznanili se bodo s tehnologijo rastlinskih tkivnih kultur, katere bistvo je poznavanje hormonalnega metabolizma rastlin in s primeri uporabe rastlinskih tkivnih kultur v biotehnologiji.

Uporaba encimov (5 ECTS): Študenti bodo dobili obširen pregled uporabnosti biokatalizatorjev (encimov) v tehnične namene. Študenti bodo po opravljenih

obveznostih znali oceniti ustreznost uporabe encimov in s tega vidika ovrednotiti prednost uporabe encima v tehnološkem postopku pri pripravi ali predelavi določenega produkta.

Virologija (5 ECTS): Glavni cilj predmeta Virologija je, da študent spozna viruse kot najmanjše mikroorganizme, ki so brez sistema za sintezo lastnih sestavin. Študenti se bodo seznanili z zgradbo, razmnoževanjem, medsebojnim vplivom virusov in celic, virusno genetiko in patogenezo, virusno onkogenezo, protivirusnimi kemoterapevtiki in cepivi ter temeljnimi in diagnostičnimi virološkimi tehnikami. Študenti bodo tako spoznali temeljne zakonitosti virusov in se hkrati seznanili z uporabno razsežnostjo področja virologije.

Kemijska analiza živil (5 ECTS): Študentje bodo spoznali in se naučili uporabljati analizne metode, ki se uporabljajo za ugotavljanje sestave in spremljanje kvalitete živil. Znali bodo izbirati najprimernejši analizni pristop za določanje glavnih in mikrokomponent živil, uporabiti primerni analizni pristop za določanje specifičnih sestavin živil, kritično vrednotiti rezultate, dobljene z apliciranimi metodami oz. postopki, znali bodo izboljšati in razviti nove analizne metode in postopke ter se usposobili za pisanje poročil, kritično vrednotenje in interpretacijo eksperimentalnih rezultatov

Funkcijska genomika (5 ECTS): Študenti bodo pridobili osnovna znanja o genomiki in študijah funkcije genov; teoretično in praktično bodo spoznali eksperimentalne in računske tehnike, ki se uporabljajo v funkcijski genomiki, se seznanili z modelnimi organizmi in njihovo uporabnostjo in pridobili osnovno znanje o funkcijski genomiki in sistemski biologiji pri sesalcih in modelnih organizmih. Po opravljenih obveznostih bodo znali načrtovati eksperimente s področja funkcijske genomike, uporabljati eksperimentalna in bioinformatična orodja in bodo sposobni razumevanja in interpretacije podatkov.

Praktično usposabljanje (5 ECTS): Namen prakse je omogočiti študentom preverjanje posredovanih teoretičnih znanj v okolju v katerem bodo delovali po zaključku študija ter jih nadgraditi z znanji, ki so značilna za industrijsko tehnološko okolje in jih ni možno dobiti na šoli. Praksa poteka v povezavi študent – mentor v podjetju ali inštituciji – mentor na fakulteti.

Praktično usposabljanje uvajanja študente v praktično delo in s tem spoznavanje strokovne narave dela ter aktualnih problematik v laboratoriju, industrijski proizvodnji in drugod.