



Detaljni izvedbeni nastavni plan za kolegij:
Biokemija

Akadska godina: 2020/2021

Studij: Preddiplomski sveučilišni studij "Biotehnologija i istraživanje lijekova"

Kod kolegija: BIL 202

ECTS bodovi: 11

Jezik na kojem se izvodi kolegij: Hrvatski

Nastavno opterećenje kolegija: 110 sati (44P + 34S + 32V)

Preduvjeti za upis kolegija: položen kolegij Organska kemija

Nositeljica kolegija i kontakt podaci:

Titula i ime: doc. dr. sc. Ivana Ratkaj

Adresa: Soba O-247

tel: 051/584-572

e-mail: iratkaj@biotech.uniri.hr

Zamjenica nositeljice kolegija

Titula i ime: izv. prof. dr. sc. Antonija Jurak Begonja

Adresa: Soba O-245

tel: 051/584-581

e-mail: antonijajb@biotech.uniri.hr

Vrijeme konzultacija: Srijeda 10-12 h

Izvođači i nastavna opterećenja (suradnici, asistenti, tehničar/laborant):

Andrea Zubković, mag. biotech. in med. (32V x 2 grupe)

dr. sc. Marin Dominović (14S)

Obavezna literatura:

1. Jeremy M.Berg, John L.Tymoczko, Lubert Stryer: BIOKEMIJA, Školska knjiga, Zagreb, 2013



Preporučena dodatna literatura (izborna):

1. Robert K. Murray, David A. Bender, Kathleen M. Botham, Peter J. Kennelly, Victor W. Rodwell, P. Anthony Weil: Harperova ilustrirana biokemija, Medicinska naklada, Zagreb, 2011
2. Peter Karlson: Biokemija za studente kemije i medicine, Školska knjiga, Zagreb, 1988.

Opis predmeta (sažetak i ciljevi kolegija):

Ishodi učenja:

- a) Prepoznati i objasniti značenje važnih molekula uključenih u biokemijske procese stanice te objasniti važnost tih procesa i reakcija za stanicu i organizam
- b) Naučiti, shvatiti i vladati molekularnim osnovama biokemijskih procesa
- c) Sigurno i učinkovito rukovati uzorcima, provesti biokemijsku analizu prema unaprijed danom protokolu, razumljivo prikazati rezultate te izvesti potreban zaključak iz dobivenih rezultata izvršenog testa (proceduralno znanje).

Detaljni sadržaj kolegija (teme/naslovi predavanja, seminara i vježbi):

A. Predavanja

- P1. Uvod u biokemiju**
- P2. Stanica i stanične strukture**
- P3. Građa i strukture DNA i RNA molekula**
- P4. Sinteza proteina**
- P5. Sastav i struktura proteina**
- P6. Trodimenzionalne strukture proteina**
- P7. Uloga proteina u stanici**
- P8. Regulacija bioloških reakcija i provođenje signala**
- P9. Enzimi**
- P10. Enzimski kinetika- aktivacija i inhibicija**
- P11. Regulacijske strategije**
- P12. Ugljikohidrati**



P13. Metaboličke reakcije

P14. Glikoliza

P15. Regulacija glikolize

P16. Glukoneogeneza

P17. Metabolizam glikogena

P18. Ciklus limunske kiseline

P19. Oksidacijska fosforilacija

P20. Calvinov ciklus

P21. Metabolizam masnih kiselina- sinteza i razgradnja

P22. Razgradnja proteina i aminokiselina

P23. Biosinteza aminokiselina

P24. Biosinteza nukleotida

P25. Istraživanje proteina i proteoma

P26. Post-transkripcijska regulacija i nekodirajuće RNA molekule

B. Seminari

S1. Uvod u biokemiju

S2. Stanične strukture i makromolekule

S3. Aminokiseline, peptidi, proteini- struktura, metabolizam i izolacija

S4. Vitamini i koenzimi

S5. Enzimi i enzimski kinetika

S6. Ugljikohidrati

S7. Metabolizam lipida

S8. Energijom bogati spojevi

S9. Respiratorni lanac i termogeneza, oksidacijski stres i antioksidansi

S10. Prijenos signala u stanici

S11. Hormoni i receptori

S12. Apoptoza- nastanak malignih bolesti

S13. Metode analize proteina

S14. Metode molekularne biologije

C. Vježbe

V1. Kvantitativno i kvalitativno određivanje proteina

V2. Tankoslojna kromatografija i titracija aminokiselina

V3. Izolacija DNA i gel elektroforeza

V4. Aktivnost amilaze ovisno o temperaturi i inhibitorima



V5. Praćenje enzimske kinetike ureaze

V6. Denaturirajuća elektroforeza proteina u poliakrilamidnom gelu

Obveze, način praćenja i vrednovanje studenata:

Studenti su dužni redovito pohađati nastavu, prisustvovati seminarima i vježbama te na vrijeme pripremiti svoja izlaganja i izvještaje.

Student može skupiti maksimalno **100** bodova prema tablici 1.

Kontinuirana provjera znanja, seminarski rad i laboratorijski rad donose maksimalno **50** bodova. Tijekom izvođenja nastave očekuje se da studenti redovito prisustvuju svim nastavnim aktivnostima. Student može samo iz opravdanih razloga izostati najviše **30%** ukupne nastave. Ako student izostane više od 30 % nastave iz opravdanih ili neopravdanih razloga gubi pravo pristupa završnom ispitu te mora upisati ponovo kolegij sljedeće akademske godine. Student mora prisustvovati svakoj vježbi jer njezino naknadno odrađivanje nije moguće, ako je izostanak opravdan tada student može nadoknaditi vježbu dodatnim seminarskim radom u dogovoru sa nastavnikom. Na ovaj način moguće je nadoknaditi izostanak sa jedne vježbe.

Laboratorijski rad- laboratorijske vježbe se boduju sa maksimalno **6** bodova koji se skupljaju ocjenjivanjem izvještaja koja moraju sadržavati teorijski pregled, dobivene rezultate i njihovi analizu i objašnjenje rezultata. Također prije svake vježbe će se provesti uvodni kolokvij kojim će se provjeriti pripremljenost studenata za izvođenje vježbi. Kroz uvodne kolokvije je moguće skupiti maksimalno **6** bodova. U slučaju da student pokaže da nije dovoljno pripremljen za izvođenje predviđenih vježbi neće mu biti dozvoljeno izvođenje praktičnog dijela te će neizvođenje vježbe morati nadoknaditi dodatnim seminarskim radom. Moguća je nadoknada samo **JEDNE** vježbe na ovaj način. Tijekom provedbe laboratorijskog dijela kolegija moguće je skupiti ukupno **12** boda.

Tijekom održavanja predavanja i seminara provoditi će se kontinuirana provjera znanja kroz ukupno 2 kolokvija. Svaki kolokvij se sastoji od 15 pitanja i donosi 15 bodova, dakle student kroz 2 kolokvija može skupiti maksimalno **30** bodova. **Svaki kolokvij će imati 2 eliminacijska pitanja koja je obavezno riješiti TOČNO kako bi se uopće ocijenila preostala pitanja.** Ako student ne odgovori točno na dva obavezna pitanja smatra se da nije prošao na kolokviju. Da bi se kolokvij smatrao položenim nužno je riješiti najmanje 60% pitanja tj. ostvariti najmanje **8** bodova. Ukoliko student ne zadovolji ove uvijete imati će mogućnost popravka nakon izvođenja ukupne nastave a prije završnog ispita. Popravak uključuje isključivo samo ispravak kolokvija koji su bili negativno ocijenjeni.

Seminarski radovi koje studenti predaju u pismenom obliku i drže u obliku prezentacije donosi maksimalno **8** bodova.

Završni ispit donosi maksimalno **50** bodova te se sastoji od pismenog i usmenog dijela. Pismeni dio se sastoji od 15 pitanja koji vrijede 25 bodova te je potrebno skupiti minimalno 13



bodova kako bi se ispit ocijenio pozitivnim. Nakon rezultata pismenog dijela ispita studenti će imati usmeni dio gdje će odgovoriti na još 5 pitanja i tako maksimalno skupiti 25 bodova.

Tablica 1. Potrebne aktivnosti bodovanja kolegija BIL202 Biokemij

Vrsta aktivnosti	Ishod učenja	Aktivnost studenta	Metoda procjenjivanja	Bodovanje (max. broj)
Kontinuirana provjera znanja		Objektivno mjerenje znanja	2 kolokvija	30 bodova (svaki test nosi 15 bodova)
Laboratorijski rad	-sigurno i djelotvorno rukovanje uzorcima -provođenje mjerenja prema protokolu -prikazati i analizirati rezultate	Izvođenje eksperimenta prema zadanom protokolu	-samostalnost izvođenja -točnost rezultata -predaja izvještaja	6 bodova
Provjera pripremljenost i za vježbe		Pismena provjera pripremljenosti za izvođenje vježbi		6 bodova
Seminarski rad	-stjecanje vještine pisanja i izlaganja znanstvenog rada	-usmeno izlaganje, interaktivno učenje	-pripremljenost seminara i vještina izlaganja	8 bodova
Završni ispit			Pismeni ispit Usmeni dio	25 bodova 25 bodova } 50
UKUPNO				100 BODOVA

Ispitni rokovi:

1. ispitni rok održat će se 17. ožujka 2021. u 9 h u O-030
2. ispitni rok održat će se 01. travnja 2021. u 9 h u O-030
3. ispiti rok održati će se u lipnju prema dogovoru sa studentima
4. ispitni rok održati će se u rujnu prema dogovoru sa studentima



Formiranje ocjene (prema Pravilniku o studijima Sveučilišta u Rijeci):

Studenti koji su tijekom kontinuiranog dijela nastave ostvarili:

- od 0 do 24,9% ocjenskih bodova ne mogu pristupiti završnom ispitu
- više od 25% ocjenskih bodova mogu pristupiti završnom ispitu

Prema postignutom ukupnom broju ocjenskih bodova dodjeljuju se sljedeće konačne ocjene:

Postotak usvojenog znanja i vještina	ECTS ocjena	Brojčana ocjena
90% do 100%	A	Izvrstan (5)
75% do 89,9%	B	Vrlo dobar (4)
60% do 74,9%	C	Dobar (3)
50% do 59,9%	D	Dovoljan (2)
0% do 49,9%	F	Nedovoljan (1)

Konačna ocjena je zbroj bodova ostvarenih tijekom nastave i bodova ostvarenih na završnom ispitu, a prolazne ocjene su izvrstan (5), vrlo dobar (4), dobar (3) i dovoljan (2).

Predloženi raspored održavanja nastave prilagođen je hibridnom modelu prema kojem se 40% nastave odvija na daljinu. Sva predavanja će se održati preko MS Teams-a a seminari će se održavati u predavaoni O-030 u dvije grupe. Vježbe će se održavati prema rasporedu u dvije grupe.

U slučaju da će se cijela nastava morati održavati na daljinu onda će se i predavanja i seminari održavati preko MS Teams-a a studenti će dobiti snimljene materijale za vježbe.



Raspored nastave

	Datum	Grupa	Vrijeme	Mjesto	Oblik nastave	Broj sati	Izvođač
1. tjedan	28.01.2021. četvrtak	svi	9-11 h	MS Teams	P1	2	Ivana Ratkaj
	29.01.2021. petak	svi	9-12 h	MS Teams	P2,P3	1,2	Ivana Ratkaj
2. tjedan	01.02.2021. ponedjeljak	svi	9-13 h	MS Teams	P4, P5	2,2	Ivana Ratkaj
	02.02.2021. utorak	svi	9-11 h	MS Teams	P6	2	Ivana Ratkaj
	03.02.2021. srijeda	svi	9-11 h	MS Teams	P7	2	Ivana Ratkaj
	04.02.2021. četvrtak	1	9-11 h	MS Teams	P8	2	Ivana Ratkaj
	05.02.2021. petak	1	9-13 h	MS Teams	P9, P10, P11	2,1,2	Ivana Ratkaj
3. tjedan	08.02. 2021. ponedjeljak	1	8-10 h	O-030	S	2	Marin Dominović
		2	10-12 h	O-030	S	2	Marin Dominović
	09.02. 2021. utorak	svi	9-13 h	MS Teams	P12	2	Ivana Ratkaj
	10.02. 2021. srijeda	1	8-10 h	O-030	S	2	Ivana Ratkaj
		2	10-12	O-030	S	2	Ivana Ratkaj
	11.02. 2021. četvrtak	svi	9-11 h	MS Teams	P13	2	Ivana Ratkaj
	12.02. 2021. petak	1	8-10 h	O-030	KOLOKVIJ 1		Ivana Ratkaj
		2	10-12 h	O-030	KOLOKVIJ 1		Ivana Ratkaj



4. tjedan	15.02.2021. ponedjeljak	svi	9-11 h	MS Teams	P14	2	Ivana Ratkaj
	16.02.2021. utorak	1	8-10 h	O-030	S	2	Ivana Ratkaj
		2	10-12 h	O-030	S	2	Ivana Ratkaj
	17.02.2021. srijeda	1	9-12 h	O-264 O-265	V1	5	Andreja Zubković
							Ivana Ratkaj
		2	12-15 h	O-264 O-265	V1	5	Andreja Zubković
							Ivana Ratkaj
	18.02.2021. četvrtak	2	9-12 h	O-030	S	3	Marin Dominović
		1	9-12 h	O-264 O-265	V2	5	Andreja Zubković
							Ivana Ratkaj
		2	12-15 h	O-264 O-265	V2	5	Ivana Ratkaj
	Andreja Zubković						
	19.02.2021. petak	svi	9-11 h	MS Teams	P15	2	Ivana Ratkaj



5. tjedan	22.02.2021. ponedjeljak	1	8-10 h	O-030	S	2	Marin Dominović
		2	10-12	O-030	S	2	Marin Dominović
	23.02.2021. utorak	svi	9-13 h	MS Teams	P16, P17	2,2	Ivana Ratkaj
	24.02.2021. srijeda	1	9-12 h	O-030	S	3	Marin Dominović
		2	9-12 h	O-264 O-265	V3	6	Andreja Zubković
							Ivana Ratkaj
		1	12-15 h	O-264 O-265	V3	6	Andreja Zubković
	Ivana Ratkaj						
	25.02.2021. četvrtak	1	9-12 h	O-264 O-265	V4	5	Andreja Zubković
							Ivana Ratkaj
		2	12-15 h	O-264 O-265	V4	5	Andreja Zubković
							Ivana Ratkaj
	26.02.2021. petak	1	8-10 h	O-030	S	2	Ivana Ratkaj
		2	10-12 h	O-030	S	2	Ivana Ratkaj



6. tjedan	01.03.2021. ponedjeljak	svi	9 -11 h	MS Teams	P18	2	Ivana Ratkaj	
	02.03.2021. utorak	1	8- 10 h	O-030	S	2	Ivana Ratkaj	
		2	10-12 h	O-030	S	2	Ivana Ratkaj	
	03.03.2021. srijeda	1	9-12 h	O-264 O-265	V5	5	Andreja Zubković Ivana Ratkaj	
		2	12-15 h	O-264 O-265	V5	5	Andreja Zubković Ivana Ratkaj	
	04.03.2021. četvrtak	1	9-12 h	O-264 O-265	V6	6	Andreja Zubković Ivana Ratkaj	
		2	12-15	O-264 O-265	V6	6	Andreja Zubković Ivana Ratkaj	
	05.03.2021. petak	svi	9-11 h	MS Teams	P19	2	Ivana Ratkaj	
	7. tjedan	08.03.2021. ponedjeljak	1	8-10 h	O-030	S	2	Marin Dominović
			2	10-12 h	O-030	S	2	Marin Dominović
09.03.2021. utorak		svi	9-13 h	MS Teams	P20, P21, P22	2, 2, 1	Ivana Ratkaj	
10.03.2021. srijeda		svi	9-11 h	MS Teams	P23, P24	1, 1	Ivana Ratkaj	
11.03.2021. četvrtak		svi	9-13 h	MS Teams	P25 ponavljanje	1	Ivana Ratkaj	
12.03.2021. petak		1	8-10 h	O-030	KOLOKVIJ 2		Ivana Ratkaj	
	2	10-12 h	O-030	KOLOKVIJ 2		Ivana Ratkaj		



8. tjedan	15.03.2021. ponedjeljak	svi	11-13 h	O-268	ISPRAVKA KOLOKVIJA	Ivana Ratkaj	
	16.03.2021. utorak	1	8-10 h	O-030	ZAVRŠNI ISPIT	Ivana Ratkaj	
		2	10-12 h	O-030	ZAVRŠNI ISPIT		
	17.03.2021. srijeda	Usmeni ispit prema rasporedu u sobi O-247/ MS teams					
	18.03.2021. četvrtak	Usmeni ispit prema rasporedu u sobi O-247/ MS Teams					
	19.03.2021. petak	Usmeni ispit prema rasporedu u sobi O-247/ MS Teams					

Dodatne informacije:

SVAKI STUDENT NA PREDAVANJU MORA IMATI BILJEŽNICU U KOJU ĆE PISATI! Studenti smiju zakasnuti maksimalno 15 minuta na početak predavanja, seminara i vježbi, svako duže kašnjenje nije dozvoljeno te studentima neće biti dopušteno prisustvovanje nastavi. Tijekom izvođenja nastave, seminara ili vježbi a osobito tijekom pisanja kolokvija **NAJSTROŽE** je zabranjeno koristiti mobitel, ako student neće poštovati ovu zabranu biti će uklonjen s nastave ili će mu biti oduzet ispit i smatrati će se da nije dobio pozitivnu ocjenu.

Na laboratorijskim vježbama student treba nositi zaštitnu odjeću (bijela kuta) a sa sobom ponijeti flomaster za pisanje po staklu i kalkulator i obavezno Upute za vježbe.

Prema potrebama održavanja nastave na drugim kolegijima moguće je da u tijeku kolegija dođe do promjene održavanja predavanja, seminara ili vježbi o čemu će studenti biti pravovremeno obaviješteni

Praktične vježbe će se održati u laboratorijima i praktikumima Odjela za biotehnologiju, drugi kat O-264 i O-265

Mole se svi studenti da se odazovu vrednovanju kvalitete nastavnog rada nastavnika i suradnika kako bi se na temelju procjena i sugestija mogla unaprijediti nastava na ovom kolegiju. Vrednovanje nastave putem ISVU sustava provodi se aplikacijom „studomat“ na obrascu definiranom na razini Sveučilišta u Rijeci, a rezultati su anonimni. Više informacija o svim aspektima ovog procesa možete pronaći u Priručniku za kvalitetu studiranja Sveučilišta u Rijeci.

Akadska čestitost

Studenti su dužni poštovati načela akademske čestitosti te se upućuju na dokumente Sveučilišta u Rijeci: *Etički kodeks Sveučilišta u Rijeci* te *Etički kodeks za studente*.