



Detaljni izvedbeni nastavni plan za kolegij:
Biokemija

Akadska godina: 2022/2023

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: izv. prof. dr. sc. Ivana Ratkaj

Adresa: Soba O-247

tel: 051/584-572

e-mail: iratkaj@biotech.uniri.hr

Vrijeme konzultacija: Srijeda 10-12 h

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

Maja Juković (32V x 2 grupe)

dr. sc. Marin Dominović (12S + 32x2 grupe)

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 enzimska 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 enzimске 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 kolokvija nakon izvođenja ukupne nastave a prije završnog ispita. Popravak uključuje isključivo samo ispravak kolokvija koji su bili negativno ocjenjeni. **Student može ispravljati kolokvij samo jednom i to prije prvog završnog roka.** Ako student ne položi prvi ili drugi kolokvij na ispravku gubi mogućnost izlaska na završni ispit i upisuje ponovo kolegij sljedeće godine.

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 21. veljače 2023. u 12 h u O-030
2. ispitni rok održat će se 07. ožujka 2023. u 11 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).



Raspored nastave

	Datum	Grupa	Vrijeme	Mjesto	Oblik nastave	Broj sati	Izvođač
1. tjedan	09.01.2023. ponedjeljak	svi	11-13 h	O-030	P1	2	Ivana Ratkaj
	10.01.2023. utorak	svi	11-14 h	O-030	P2,P3	1,2	Ivana Ratkaj
	11.01.2023. srijeda	svi	11-13	O-030	P4, P5	2,2	Ivana Ratkaj
	12.01.2023. četvrtak	svi	11-13	O-030	P6, P7	2,2	Ivana Ratkaj
	13.01.2023. petak	svi	11-13 h	O-030	P8	2	Ivana Ratkaj
2. tjedan	16.01.2023. ponedjeljak	svi	11-15 h	O-030	P9, P10, P11	2,1,2	Ivana Ratkaj
	17.01.2023. utorak	svi	10-12 h	O-030	P12	4	Ivana Ratkaj
		svi	12-15 h	O-030	S	4	Marin Dominović
	18.01.2023. srijeda	svi	11-13 h	O-030	P13	2	Ivana Ratkaj
	19.01.2023. četvrtak	1	11-13 h	O-030	P14	2	Ivana Ratkaj
	20.01.2023. petak	1	8-12 h	O-030	S2	4	Marin Dominović
3. tjedan	23.01.2023. ponedjeljak	svi	8-11 h	O-030	S	2	Marin Dominović
		svi	11-13 h	O-030	P15	3	Ivana Ratkaj
	24.01.2023. utorak	svi	8-10 h	O-030	P16	2	Ivana Ratkaj
	25.01.2023. srijeda	svi	10.30-13.30 h	O-030	S	3	Marin Dominović
		svi	14-16 h	O-030	P17	2	Ivana Ratkaj



Sveučilište u Rijeci
University of Rijeka



	26.01.2023. četrvtak	svi	13.30-15.30 h	O-030	P18	2	Ivana Ratkaj
	27.01.2023. petak	svi	9.30-10.45 h	O-030	KOLOKVIJ 1 (P1-P14)		Ivana Ratkaj



4. tjedan	30.01.2023. ponedjeljak	svi	9.30-12.30 h	O-030	S	4	Marin Dominović
	31.01.2023. utorak	svi	9.30-11.30 h	O-030	P19	2	Ivana Ratkaj
	01.02.2023. srijeda	1	9-12 h	O-264 O-265	V1	5	Marin Dominović
							Maja Juković
							Ivana Ratkaj
		2	12.30-15.30 h	O-264 O-265	V1	5	Marin Dominović
							Maja Juković
							Ivana Ratkaj
	02.02.2023. četvrtak	1	9-12 h	O-264 O-265	V2	6	Marin Dominović
							Maja Juković
							Ivana Ratkaj
		2	12.30-15.30 h	O-264 O-265	V2	6	Marin Dominović
							Maja Juković
Ivana Ratkaj							
03.02.2023. petak	svi	8-11 h	O-030	S		Marin Dominović	



5. tjedan	06.02.2023. ponedjeljak	svi	9.30-12.30 h	O-030	S	3	Marin Dominović
		svi	12.30-14.30 h	O-030	P20	2	Ivana Ratkaj
	07.02.2023. utorak	svi	9.30-12.30 h	O-030	P21, P22	2,1	Ivana Ratkaj
	08.02.2023. srijeda	1	9-12 h	O-264 O-265	V3	6	Marin Dominović
							Maja Juković
							Ivana Ratkaj
		2	12.30-15.30 h	O-264 O-265	V3	6	Marin Dominović
							Maja Juković
							Ivana Ratkaj
	09.02.2023. četvrtak	1	9-12 h	O-264 O-265	V4	5	Marin Dominović
							Maja Juković
							Ivana Ratkaj
		2	12.30-15.30 h	O-264 O-265	V4	5	Marin Dominović
							Maja Juković
Ivana Ratkaj							
10.02.2023. petak	svi	11.30-14.30 h	O-030	S		Marin Dominović	



6. tjedan	13.02.2023. ponedjeljak	svi	9.30-11 h	O-030	KOLOKVIJ 2 (P15-P22)		Marin Dominović
		svi	11-12.30h	O-030	S	2	Marin Dominović
	14.02.2023. utorak	svi	11.30-14 h	O-030	P23, P24, P25	1,1,1	Ivana Ratkaj
	15.02.2023. srijeda	1	9-12 h	O-264 O-265	V5	5	Marin Dominović
							Maja Juković
							Ivana Ratkaj
	16.02.2023. četvrtak	2	12.30-15.30 h	O-264 O-265	V5	5	Marin Dominović
							Maja Juković
							Ivana Ratkaj
	17.02.2023. petak	1	9-12 h	O-264 O-265	V6	6	Marin Dominović
Maja Juković							
Ivana Ratkaj							
18.02.2023. subota	2	12.30-15.30 h	O-264 O-265	V6	6	Marin Dominović	
						Maja Juković	
						Ivana Ratkaj	
19.02.2023. nedjelja	svi	11.30-13.30 h	O-030	S	2	Marin Dominović	
7. tjedan	20.02.2023. ponedjeljak		8-9.30 h	O-268	ISPRAVAK KOLOKVIJA		Marin Dominović
	21.02.2023. utorak	svi	12-13.30 h	O-030	PISMENI ISPIT		Ivana Ratkaj
	22.02.2023. srijeda				RASPORED ZA USMENE ISPITE		
	23.02.2023. četvrtak	svi	9h	O-247	USMENI ISPIT		Ivana Ratkaj



	24.02.2023. petak	1	9 h	O-247	USMENI ISPIT	Ivana Ratkaj
--	----------------------	---	-----	-------	--------------	--------------

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 koristi 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.

Akademski 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*.