

Datum: Rijeka, 13. srpnja 2026.

Kolegij: Osnove medicinske kemije i biokemije

Voditelj: Sandra Kraljević Pavelić

e-mail voditelja: sandrakp@uniri.hr

Katedra: Katedra za sestrinstvo

Studij: Sveučilišni prijediplomski studij - Sestrinstvo izvanredni

Godina studija: 1

Akadska godina: 2026./2027.

IZVEDBENI NASTAVNI PLAN

Podaci o kolegiju (kratak opis kolegija, opće upute, gdje se i u kojem obliku organizira nastava, potreban pribor, upute o pohađanju i pripremi za nastavu, obveze studenata i sl.):

Kolegij Osnove medicinske kemije i biokemije je obvezni kolegij na Sveučilišnom prijediplomskom studiju – Sestrinstvo. Nastava se odvija na prvoj godini studija, a sastoji se od 15 sati predavanja, 5 sati seminara i 5 sati vježbi (1 ECTS). Nastava kolegija izvodi se u predavaonicama Fakulteta zdravstvenih studija Sveučilišta u Rijeci.

Cilj kolegija

Cilj nastave kolegija je stjecanje znanja o osnovnim načelima strukture i funkcije organskih spojeva koje nalazimo u ljudskom tijelu i najčešćih lijekova te kemijskim i energetskim pretvorbama bitnim za razumijevanje funkcije biološki važnih molekula. Cilj je da studenti steknu znanja o načelima metaboličkih reakcija koja su temelj bioloških procesa u fiziološkim i patofiziološkim stanjima organizma.

Sadržaj kolegija

Periodni sustav, građa atoma i kemijske reakcije; Osnove medicinske kemije – farmakofori; Struktura i funkcija proteina; Ugljikohidrati; Lipidi; Enzimi i koenzimi; Probava i apsorpcija hranjivih tvari; Glikoliza i ciklus limunske kiseline; Oksidativna fosforilacija; Beta oksidacija; Metabolizam aminokiselina; Biološke membrane; Membranski prijenos; Struktura i svojstva DNA i RNA; Mehanizmi regulacije bioloških procesa.

Razvijanje općih i specifičnih kompetencija

Na predavanjima razvijaju se spoznaje o odnosu građe, fizikalnih i kemijskih svojstava, interakcijama među molekulama s naglaskom na biološke makromolekule i kemijskim promjenama što se onda primjenjuje na metaboličke pretvorbe u organizmu. Posebno se razrađuje struktura i funkcija stanične membrane s obzirom na biokemijska svojstva građevnih jedinica.

Očekivani ishodi učenja

Nakon položenog ispita, student će biti osposobljen da:

- Razumije i koristi periodni sustav elemenata

- Imenuje i razumije kemijsku strukturu osnovnih funkcionalnih kemijskih skupina
- Primjenjuje znanje o vrstama kemijskih reakcija na razumijevanje bioloških procesa u tijelu čovjeka
- Imenuje i objašnjava osnovnu strukturu šećera, proteina, masti i nukleinskih kiselina
- Definira osnovna načela biokemijskih i energetske promjene metabolizma šećera, proteina, masti
- Razlikuje ulogu pojedinih enzima i koenzima u organizmu te mehanizme reakcija u kojima oni sudjeluju
- Integrira stečena znanja u kontekstu fizioloških i patofizioloških funkcija

Popis obvezne ispitne literature:

R. K. Murrayi sur: HARPEROVA ILUSTRIRANA BIOKEMIJA. Prijevod 28. izdanja. Stručne urednice prijevoda J. Lovrić i J. Sertić. Medicinska naklada, 2011, Zagreb.
D. Čvorišćec i I. Čapelak (ur.): ŠTRAUSOVA MEDICINSKA BIOKEMIJA. Medicinska naklada, 2009, Zagreb.

Interni materijal za seminare i vježbe.
Nastavni materijali s predavanja i seminara.

Popis dopunske literature:

Mintas, M., Raić-Malić, S. (2009). *Medicinska kemija*. Medicinska naklada. Zagreb, 2009

Nastavni plan:

Popis predavanja (s naslovima i pojašnjenjem):

- P1 Periodni sustav elemenata, građa atoma i kemijske reakcije
- Otkriće periodnog sustava elemenata i razumijevanje periodnog sustava elemenata
 - Građa atoma i kemijske veze
 - Osnove medicinske kemije - farmakofori
- P2 Struktura i funkcija ugljikohidrata
- Kemijska građa
 - Vrste ugljikohidrata
 - Uloga u organizmu
- P3 Struktura i funkcija proteina
- Kemijska građa
 - Vrste ugljikohidrata
 - Uloga u organizmu
- P4 Struktura i funkcija masti
- Kemijska građa
 - Vrste ugljikohidrata
 - Uloga u organizmu
- P5 Enzimi i koenzimi
- Enzimi

-Koenzimi

-Osnove kinetike enzimske reakcije

P6 Probava i apsorpcija hranjivih tvari;

-Probavni sustav – građa i dijelovi

-Funkcija pojedinih dijelova probavnih sustava

-Probavni enzimi

-Apsorpcija hrane

P7 Glikoliza; Ciklus limunske kiseline;

-Ulazak glukoze u stanicu

-Glikoliza

-Ciklus limunske kiseline

-Proizvodnja ATP

P8 Oksidativna fosforilacija;

-Građa mitohondrija

-Oksidacijsko-redukcijske reakcije i standardni redukcijski potencijal.

-Biokemijske reakcije respiracijskog lanca.

P9 Beta oksidacija;

-Ulazak masti u stanicu

-Beta oksidacija

P10 Metabolizam aminokiselina;

-Deaminacija

-Metabolizam aminokiselina

-Ciklus ureje

P11 Biološke membrane;

-Građa bioloških membrana

-Funkcija bioloških membrana i građa staničnih receptora

-Ligandi

P12 Membranski prijenos;

-Osnove stanične signalizacije

-Nuklearni receptori

P13 Struktura i svojstva DNA

-Građa DNA

-Građa genoma

-Kodirajući i nekodirajući sljedovi genoma

-Repetitivne sekvence genoma

P14 Struktura i svojstva RNA

-Građa RNA

-Vrste RNA u stanici i njihova funkcija

P15 Mehanizmi regulacije biokemijskih procesa u živim organizmima

-Povratna sprega

-Pozitivna regulacija

Popis seminara s pojašnjenjem:

S1. Kemija u svakodnevnoj sestrinskoj praksi

Cilj: Povezati osnovne kemijske pojmove s primjerima iz zdravstvene njege.

Sadržaj:

Zašto je fiziološka otopina 0,9 % NaCl?

Što znači pH krvi?

Elektroliti (Na^+ , K^+ , Ca^{2+}) i njihova uloga.

Primjeri lijekova i osnovnih funkcionalnih skupina.

S2 Prehrana i biokemija – što se događa nakon obroka?

Cilj: Razumjeti kako organizam obrađuje hranjive tvari.

Sadržaj: Put hrane od probave do stanice. Što se događa s glukozom, mastima i proteinima?

Zašto je uravnotežena prehrana važna za zdravlje?

Aktivnost:

Studenti dobivaju primjer jednog dnevnog jelovnika te određuju koji su glavni izvori ugljikohidrata, proteina i masti te raspravljaju o njihovoj ulozi u organizmu.

S3. Enzimi u zdravlju i bolesti

Cilj:

Objasniti važnost enzima u svakodnevnoj medicinskoj praksi.

Sadržaj:

Kako djeluju enzimi? Što utječe na njihovu aktivnost? Primjeri iz laboratorijske dijagnostike (ALT, AST, amilaza).

Aktivnost:

Studenti analiziraju nekoliko jednostavnih laboratorijskih nalaza i povezuju povišene enzime s mogućim organom ili bolešću.

S4. DNA, RNA i nasljeđivanje u medicini

Cilj:

Razumjeti osnovnu ulogu nukleinskih kiselina u organizmu i medicini.

Sadržaj:

Razlika između DNA i RNA.

Kako nastaje protein?

Primjeri genetskih bolesti i personalizirane medicine.

Aktivnost:

Studenti analiziraju jednostavan primjer nasljedne bolesti ili genskog testa te odgovaraju na pitanja kroz vođenu raspravu.

S5. ATP – energija života

Cilj:

Shvatiti kako stanice proizvode energiju.

Sadržaj:

Od glukoze do ATP-a. Zašto je kisik važan? Što se događa tijekom intenzivnog fizičkog napora?

Aktivnost:

Studenti izrađuju jednostavnu shemu proizvodnje energije u organizmu te odgovaraju na pitanja kroz kratki kviz.

Popis vježbi s pojašnjenjem:

V1: Računalno pretraživanje i analiza "farmakofora" i strukture lijekova

Zadatak za studente: Koristeći vlastite pametne telefone ili laptop, studenti pristupaju javnim bazama podataka (poput PubChem ili DrugBank). Zadatak im je pronaći strukturu 3 uobičajena lijeka (npr. paracetamol, ibuprofen, aspirin), identificirati funkcionalne skupine i prepisati njihova osnovna kemijska svojstva.

V2: Izračun energetske potrebe (BMI, BMR) i glikemijski indeks

Zadatak za studente: Studenti dobivaju "kartone pacijenata" (npr. trudnica s gestacijskim dijabetesom, pretila osoba, sportaš). Zadatak im je izračunati BMI (indeks tjelesne mase), bazalni metabolizam (BMR) pomoću Harris-Benedictove formule te sastaviti jednodnevni jelovnik s niskim glikemijskim indeksom za tog pacijenta.

V3: Interpretacija biokemijskih nalaza krvi: Enzimi kao dijagnostički markeri

Zadatak za studente: Nastavnik studentima podijeli nekoliko fiktivnih laboratorijskih nalaza krvi s povišenim vrijednostima specifičnih enzima (npr. povišeni ALT/AST kod oštećenja jetre, povišena amilaza kod pankreatitisa ili povišeni troponin/CK-MB kod infarkta miokarda). Studenti moraju zaključiti koji je organ oštećen i zašto su ti enzimi dospjeli u krv.

V4: Rješavanje kliničkih zadataka iz acido-bazne ravnoteže i osmoze

Zadatak za studente: Vježba se fokusira na pH vrijednost krvi i osmolarnost. Studenti rješavaju jednostavne probleme: npr. što se događa s eritrocitima ako pacijent greškom primi hipotoničnu otopinu? Također, analiziraju jednostavne nalaze plinske analize krvi (acidoza/alkaloza) i predlažu biokemijsko objašnjenje kako tijelo (bubrezi/pluća) kompenzira taj poremećaj.

V5: Vizualizacija DNA i RNA strukture kroz simulacije (ili analizu genetskog koda)

Zadatak za studente: Vježba prevođenja genetskog koda. Studenti dobivaju zadanu sekvencu DNA lanca. Njihov zadatak je ručno prepisati taj lanac u glasničku RNA (mRNA) (transkripcija), a zatim pomoću tablice genetskog koda "prevesti" te kodone u aminokiseline (translacija) kako bi dobili kratki peptid. Na kraju analiziraju što se događa ako se u lancu dogodi mutacija (zamjena jednog slova).

Obveze studenata:

Svaku obvezu student bi trebao obaviti savjesno i u zadanim rokovima kako bi mogao slijediti nastavu kolegija i biti ocijenjen pozitivnom konačnom ocjenom. Pohađanje nastave je obavezno i ulazi u izračun završne ocijene. Student mora pristupiti provjeri znanja na završnom ispitu.

Za svaki nastavni sat vodi se evidencija prisutnosti. Student mora prisustvovati na minimalno 50% svih oblika nastave. Student koji izostane s više od 50% nastave gubi pravo na potpis i ne može pristupiti završnom ispitu.

Studentima se preporučuje ponoviti prethodna znanja iz opće, anorganske i organske kemije.

Ispit (način polaganja ispita, opis pisanog/usmenog/praktičnog dijela ispita, način bodovanja, kriterij ocjenjivanja):

Ocjenjivanje studenata provodi se u skladu s važećim Pravilnikom o studijima Sveučilišta u Rijeci te Pravilnikom o studiranju Fakulteta zdravstvenih studija u Rijeci.

Konačna ocjena temelji se na kontinuiranom praćenju rada studenata tijekom nastave (koje donosi do **50 ocjenskih bodova**) te na rezultatima ostvarenim na završnom ispitu (koji donosi do **50 ocjenskih bodova**). Ukupan maksimalan broj bodova koje student može ostvariti je 100.

Uvjeti za pristup završnom ispitu i nastava

Student koji je uredno ispunio sve propisane nastavne obveze stječe pravo na potpis i pristupanje završnom ispitu. Sukladno sveučilišnim pravilima, redoviti student može opravdano izostati s najviše 30% predviđenih sati aktivne nastave. Student koji izostane s više od dopuštenog postotka nastave gubi pravo na potpis te mora ponovno upisati kolegij.

Raspodjela bodova za aktivnosti i prisutnost tijekom nastave (maksimalno 50 bodova) definira se prema sljedećim kriterijima:

Aktivnost tijekom nastave	Maksimalan broj bodova
Prisutnost na nastavi	20
Seminari (zadaci)	20
Vježbe	10
Ukupno nastava	50

Završni ispit

Završni ispit provodi se u obliku pismene provjere znanja koja obuhvaća cjelokupno gradivo predviđeno nastavnim planom kolegija. Pismeni ispit sastoji se od zadataka otvorenog i zatvorenog tipa (zadaci kratkog i produženog odgovora, dopunjavanja, povezivanja te višestrukog izbora).

- Na završnom ispitu student može ostvariti maksimalno **50 ocjenskih bodova**.
- Za prolazak završnog ispita student mora ostvariti **minimalno 50% bodova na samom ispitu (25 bodova)**.

Ako student ne ostvari minimalan prolazni prag na završnom ispitu, neovisno o bodovima prikupljenim tijekom nastave, smatra se da ispit nije položio te mu mora ponovno pristupiti u narednim ispitnim rokovima.

Oblikovanje konačne ocjene

Ocjenjivanje u ECTS sustavu provodi se apsolutnom raspodjelom, odnosno na temelju ukupnog zbroja ocjenskih bodova ostvarenih tijekom nastave i na završnom ispitu, prema službenoj skali Sveučilišta u Rijeci:

Ukupno ostvareni bodovi	ECTS ocjena	Brojčana ocjena
90,00 – 100,00	A	izvrstan (5)
80,00 – 89,99	B	vrlo dobar (4)
70,00 – 79,99	C	dobar (3)
60,00 – 69,99	D	dovoljan (2)
50,00 – 59,99	E	dovoljan (2)
0 – 49,99	F	nedovoljan (1)

Mogućnost izvođenja nastave na stranom jeziku:

U dogovoru s Erasmus koordinаторom moguće je pohađanje nastave prema principu individualiziranog rada sa gostujućim (stranim) studentima na engleskom jeziku.

Ostale napomene (vezane uz kolegij) važne za studente:

Unesite tražene podatke

SATNICA IZVOĐENJA NASTAVE (za akademsku 2026./2027. godinu)

Raspored nastave

Datum	Predavanja (vrijeme i mjesto)	Seminari (vrijeme i mjesto)	Vježbe (vrijeme i mjesto)	Nastavnik
26.04.2027.	8:15- 14:00 P1-P5 Z6			Prof. dr. sc. Sandra Kraljević Pavelić
27.04.2027.	8:15- 14:00 P6-P10 Z6			Prof. dr. sc. Sandra Kraljević Pavelić
28.04.2027.	8:15- 14:00 P11-P15 Z6			Prof. dr. sc. Sandra Kraljević Pavelić

29.04.2027.		8:15- 14:00 S1-S5 Z6		Prof. dr. sc. Sandra Kraljević Pavelić
30.04.2027.			8:15- 14:00 V1-V5 Z6	Prof. dr. sc. Sandra Kraljević Pavelić

Popis predavanja, seminara i vježbi:

P	PREDAVANJA (tema predavanja)	Broj sati nastave	Mjesto održavanja
P1	Periodni sustav elemenata, građa atoma i kemijske reakcije	1	Z6
P2	Struktura i funkcija ugljikohidrata	1	Z6
P3	Struktura i funkcija proteina	1	Z6
P4	Struktura i funkcija masti	1	Z6
P5	Enzimi i koenzimi	1	Z6
P6	Probava i apsorpcija hranjivih tvari	1	Z6
P7	Glikoliza i ciklus limunske kiseline	1	Z6
P8	Oksidativna fosforilacija	1	Z6
P9	Beta oksidacija	1	Z6
P10	Metabolizam aminokiselina	1	Z6
P11	Biološke membrane	1	Z6
P12	Membranski prijenos	1	Z6
P13	Struktura i svojstva DNA	1	Z6
P14	Struktura i svojstva RNA	1	Z6
P15	Mehanizmi regulacije biokemijskih procesa u živim organizmima	1	Z6
Ukupan broj sati predavanja		15	

S	SEMINARI (tema seminara)	Broj sati nastave	Mjesto održavanja
S1	Kemija u svakodnevnoj sestrinskoj praksi	1	Z6
S2	Prehrana i biokemija – što se događa nakon obroka?	1	Z6
S3	Enzimi u zdravlju i bolesti	1	Z6
S4	DNA, RNA i nasljeđivanje u medicini	1	Z6
S5	ATP – energija života	1	Z6
Ukupan broj sati seminara		5	

V	VJEŽBE (tema vježbe)	Broj sati nastave	Mjesto održavanja
V1	Računalno pretraživanje i analiza "farmakofora" i strukture lijekova	1	Z6
V2	Izračun energetske potrebe (BMI, BMR) i glikemijski indeks	1	Z6

V3	Interpretacija biokemijskih nalaza krvi: Enzimi kao dijagnostički markeri	1	Z6
V4	Rješavanje kliničkih zadataka iz acido-bazne ravnoteže i osmoze	1	Z6
V5	Vizualizacija DNA i RNA strukture kroz simulacije (ili analizu genetskog koda)	1	Z6
Ukupan broj sati vježbi		5	

	ISPITNI TERMINI (završni ispit)
1.	07.05.2027.
2.	21.05.2027.
3.	11.06.2027.
4.	02.07.2027.