

Datum: Rijeka, 27. lipanj 2025.

Kolegij: Osnove medicinske kemije i biokemije

Voditelj: Prof.dr.sc. Gordana Čanadi Jurešić

e-mail voditelja: miljenka.maradin@gmail.com

Katedra: Katedra za temeljne medicinske znanosti

Studij: Prijediplomski stručni studiji - Sestrinstvo izvanredni

Godina studija: 1

Akadska godina: 2025./2026.

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 izvanrednom Preddiplomskom stručnom studiju sestrinstva. Odvija se na prvoj godini studija (**1 ECTS**), a sastoji se od 15 sati predavanja s uključivanjem polaznika, 5 sati seminara i 5 sati vježbi, ukupno 25 nastavnih sati. Nastava kolegija izvodi se u predavaonicama Veleučilišta u Karlovcu.

Cilj kolegija je upoznavanje sa osnovnim životnim procesima u organizmu. Studenti će se upoznati sa strukturom staničnih sastojaka, kemijskim i energetskim pretvorbama koji su važni za razumijevanje funkcije biološki važnih molekula. Upoznat će načela metaboličkih reakcija, temelj bioloških procesa u fiziološkim i patofiziološkim stanjima u organizmu.

Kolegij sadržava područja koja će biti obuhvaćena kroz cjeline: osnovni kemijski zakoni i kemijska osnova organizma, građa biomolekula i uloga u živoj tvari, biokemijski ciklusi u organizmu.

Predavanja, seminari i vježbe izvoditi će se uz aktivno sudjelovanje studenata u izlaganju zadanih tema, rješavanju računskih zadataka i problemskih zadataka na temelju pročitane literature i saznanja sa prethodnih predavanja.

Popis obvezne ispitne literature:

1. D. Čvorišćec i I. Čapelak (ur.): ŠTRAUSOVA MEDICINSKA BIOKEMIJA. Medicinska naklada, 2009, Zagreb.
2. Interni materijal za seminare i vježbe
3. Nastavni materijali s predavanja i seminara

Popis dopunske literature:

1. E. Topić, D. Primorac, S. Janković (ur.): MEDICINSKOBIOKEMIJSKA DIJAGNOSTIKA U KLINIČKOJ PRAKSI. Medicinska naklada, 2004, Zagreb

Nastavni plan:

Popis predavanja (s naslovima i pojašnjenjem):

P1 Periodni sustav elemenata. Kemijska osnova organizma

Sadržaj predavanja:

Značenje kemije i biokemije u zdravstvenoj djelatnosti. Osnovni kemijski zakoni. Biogeni i toksični elementi (makro-, mikro- i oligoelementi). Periodni sustav elemenata.

Ishodi učenja:

Prepoznati važnost kemije i biokemije u sestrinstvu. Uočiti povezanost kemije i biokemije s ostalim prirodnim znanostima i kolegijima u strukovnom području. Imenovati biogene i toksične elemente te objasniti njihovu ulogu u fiziološkim i patološkim procesima.

P2 Kemijske veze. Unutarmolekulske i međumolekulske veze

Sadržaj predavanja:

Kemijske veze između biomolekula. Unutarmolekulske veze (kovalentna, ionska i metalna) Nekovalentne interakcije (vodikove veze, hidrofobne interakcije, elektrostatske interakcije, Van der Waalsove sile).

Ishodi učenja:

Opisati povezivanje atoma u elementarnim tvarima i spojevima pojedinim tipovima kemijskih veza. Navesti i usporediti intra- i intermolekulske veze i sile te ilustrirati njihovo značenje u izgradnji bioloških sustava.

P3 Voda i vodene otopine-osnova života

Sadržaj predavanja

Kemijska građa, svojstva i uloga vode u organizmu. Voda kao otapalo. Vodene otopine u organizmu. Ionski produkt vode, pH-vrijednost vodenih otopina i značaj pH vrijednosti tjelesnih tekućina.

Ishodi učenja:

Opisati građu, svojstva, raspodjelu i ulogu vode i vodenih otopina u organizmu. Opisati otapanje ionskih tvari i plinova u vodi te ponašanje hidrofilnih, hidrofobnih i amfipatskih molekula u vodi. Objasniti ulogu osmotskog tlaka i osmolalnosti na regulaciju raspodjele vode u organizmu. Rastumačiti ionski produkt vode i pH i pOH vrijednost. Navesti pH vrijednosti tjelesnih tekućina.

P4 Kiseline i baze

Sadržaj predavanja:

Teorije kiselina i baza. Iskazivanje kiselosti kiselina i baza. Kemijska svojstva i reakcije kiselina i baza. Biološki važne kiseline i baze.

Ishodi učenja:

Izreći definiciju kiselina i baza prema pojedinoj teoriji. Rastumačiti odnos konjugirana baza-konjugirana kiselina. Interpretirati konstante kiselosti i bazičnosti, pKa i pKb vrijednosti. Nabrojati i podijeliti kiseline i baze prema jakosti. Navesti metabolički važne kiseline i baze.

P5 Soli i biološki puferi

Sadržaj predavanja:

Nastanak i vrsta soli te njihov značaj u organizmu. Neutralizacija. Hidroliza soli. Komponente pufera i mehanizam djelovanja pufera. Henderson-Hasselbachova jednačba. Biološki puferi i njihova važnost u očuvanju pH vrijednosti tjelesnih tekućina.

Ishodi učenja:

Definirati sastav i strukturu soli i opisati načine njihova nastajanja. Definirati hidrolizu soli i opisati pojedine reakcije hidrolize. Izreći definiciju pufera, objasniti sastav, djelovanje i kapacitet pufera. Navesti i opisati značaj bioloških pufera u očuvanju pH vrijednosti tjelesnih tekućina.

P6 Uvod u organsku kemiju. Važnost i podjela organskih spojeva

Sadržaj predavanja

Organski spojevi: podjela. Hibridizacija spojeva s ugljikom. Ugljikovodici: alkani, alkeni, alkini. Nomenklatura.

Ishodi učenja

Opisati građu aklana, alkena i alkina. Objasniti sp^3 , sp^2 i sp hibridizaciju. Navesti i opisati najvažnije predstavnike ugljikovodika.

P7 Alkoholi, aldehidi, ketoni

Sadržaj predavanja

Organski spojevi s kisikom. Najvažniji predstavnici biološki važnih alkohola, aldehida i ketona. Karakteristične funkcionalne skupine. Dobivanje. Oksidacija i esterifikacija alkohola.

Ishodi učenja

Navesti i opisati biološki značajne alkohole, aldehide i ketone. Objasniti procese oksidacije alkohola, aldehida i ketona. Objasniti proces esterifikacije.

P8 Karbonske kiseline

Sadržaj predavanja

Organske, karboksilne kiseline. Podjela. Monokarbonske, dikarbonske, polikarbonske kiseline. Ishodi učenja

Navesti i opisati biološki značajne organske kiseline. Navesti kemijske reakcije, opisati ih i nazvati nastale derivate.

P9 Ugljikohidrati: monosaharidi i disaharidi

Sadržaj predavanja:

Podjela i kemijske značajke ugljikohidrata. Biološki važni monosaharidi, disaharidi Struktura i fiziološka uloga ugljikohidrata

Ishodi učenja:

Klasificirati ugljikohidrate prema kemijskim karakteristikama. Prepoznati i opisati strukturne značajke najznačajnijih predstavnika mono- i di- saharida. Objasniti i prepoznati vrste izomerija kod monosaharida. Navesti vrstu i izvore ugljikohidrata u hrani.

P10 Polisaharidi

Sadržaj predavanja

Biološki važni polisaharidi. Glikogen, škrob, celuloza. Kemijske veze i struktura polisaharida.

Ishodi učenja

Navesti vrstu i izvore polisaharida u hrani. Prepoznati i objasniti razliku u kemijskoj građi polisaharida.

Opisati značaj, raspodjelu i ulogu glikogena u organizmu.

P11 Aminokiseline i peptidi

Sadržaj predavanja:

Struktura i svojstva aminokiselina; esencijalne i neesencijalne te proteinogene aminokiseline. Peptidi i princip njihove izgradnje. Biološki važni peptidi.

Ishodi učenja:

Razlikovati esencijalne i neesencijalne aminokiseline. Klasificirati proteinogene aminokiseline i opisati njihova svojstva. Opisati nastajanje peptidne veze i definirati njene strukturne značajke. Nabrojiti fiziološki aktivne peptide.

P12 Proteini

Sadržaj predavanja:

Proteini – svojstva i strukturne razine proteina. Denaturacija proteina. Mioglobin i hemoglobin. Patološka stanja vezana uz poremećaje u izgradnji proteina. Proteini plazme.

Ishodi učenja:

Klasificirati proteine prema njihovoj funkciji i obliku. Opisati strukturne razine u arhitekturi proteina. Definirati denaturaciju proteina i njen značaj u biološkim sustavima. Objasniti građu i

funkciju kolagena, mioglobina i hemoglobina. Objasniti biokemijsku osnovu anemije srpastih stanica. Navesti dijagnostički značajne proteine u plazmi.

P13 Lipidi. Masne kiseline.

Sadržaj predavanja:

Definicija i podjela lipida. Fiziološki značajni predstavnici jednostavnih i složenih lipida. Biološke membrane; Trigliceridi. Biološki važne masne kiseline. Zasićene, mono- i polinezasićene masne kiseline; esencijalne i neesencijalne masne kiseline.

Ishodi učenja: Definirati i klasificirati lipide. Opisati građu i fiziološku ulogu triacilglicerola. Klasificirati masne kiseline. Razlikovati esencijalne i neesencijalne masne kiseline. Opisati građu i fiziološku ulogu fosfolipida i glikolipida. Opisati građu kolesterola i ukazati na ulogu kolesterola u sintezi žučnih soli, vitamina D i steroidnih hormona. Definirati lipoproteine, navesti njihov sastav i ukazati na ulogu u prijenosu egzogenih i endogenih lipida. Opisati sastav i objasniti funkciju lipidnih dvosloja u staničnim membranama.

P14 Probava i apsorpcija sastojaka hrane

Sadržaj predavanja:

Procesi razgradnje i apsorpcija proteina, ugljikohidrata i masti.

Ishodi učenja:

Objasniti specifične procese razgradnje proteina, ugljikohidrata i masti u probavnom sustavu. Navesti specifične enzime, mjesto njihove aktivnosti u probavnom sustavu te poznavati specifičnosti njihova djelovanja. Navesti zimogene proteolitičkih enzima te objasniti načine njihove aktivacije

P15 Biokemijski ciklusi i regulacija metabolizma

Sadržaj predavanja:

Glavni metabolički putevi sinteze i razgradnje proteina, ugljikohidrata i lipida u organizmu. Tijek i kemijske reakcije najvažnijih metaboličkih puteva. Ciklus limunske kiseline. Regulacija metabolizma.

Ishodi učenja:

Opisati tijek najvažnijih metaboličkih puteva. Izložiti nastanak glukoze iz glikogena, stvaranje glikogena te hormonsku regulaciju tih metaboličkih procesa. Opisati tijek razgradnje i sinteze proteina te masnih kiselina. Poznavati reakcije ciklusa limunske kiseline kao okretišta metabolizma.

Popis seminara s pojašnjenjem:

S1 Kemijska osnova organizma

Sadržaj seminara:

Elementi neophodni za funkciju ljudskog organizma: natrij, kalij, fosfor, magnezij, kalcij. Metabolizam kreatinina i ureje. Važnost određivanja kreatinina, urata i ureje. Proteini u krvi.

Ishodi učenja:

Poznavati svojstva elemenata i spojeva te njihove funkcije važne za žive organizme. Prepoznati predanalitičke faktore koji utječu na njihovo određivanje u medicinsko-biokemijskom laboratoriju.

S2 Metabolizam željeza i bakra u ljudskom organizmu

Sadržaj seminara:

Metabolizam željeza i bakra u ljudskom organizmu. Hemokromatoza i Wilsonova bolest.

Ishodi učenja:

Poznavati svojstva elemenata i njihove funkcije važne za žive organizme. Prepoznati predanalitičke faktore koji utječu na njihovo određivanje u medicinsko-biokemijskom laboratoriju. Poznavati biokemijske parametre koji pomažu dijagnostici hemokromatoze i Wilsonove bolesti.

S3 Metabolička/ respiratorna acidoza i alkaloz

Sadržaj seminara:

Metabolička alkaloz i acidoza. Respiratorna alkaloz i acidoza. Parametri koji se određuju pri

procjeni acidobaznog statusa.

Ishodi učenja:

Poznavati parametre acidobaznog statusa. Prepoznati moguće predanalitičke pogreške koje se javljaju pri određivanju acidobaznog statusa.

S4 Laboratorijske pretrage u metaboličkoj krizi

Sadržaj seminara:

Metabolizam amonijaka, laktata i ketonskih spojeva

Ishodi učenja:

Poznavati metabolizam amonijaka i laktata. Prepoznati moguće predanalitičke pogreške koje se javljaju pri određivanju navedenih spojeva.

S5 Regulacija metabolizma glukoze i lipoproteina

Sadržaj seminara:

Metabolizam glukoze. Poremećaji metabolizma glukoze. Šećerna bolest i klasifikacije šećerne bolesti. Djelovanje inzulina preko receptora. Metabolizam lipoproteina.

Ishodi učenja:

Poznavati metabolizam glukoze i lipoproteina. Poznavati predanalitičke utjecaje na određivanje glukoze i lipoproteina.

Popis vježbi s pojašnjenjem:

V1 Iskazivanje sastava otopina. Puferi.

Sadržaj vježbi:

Problemski zadaci iz područja iskazivanja sastava otopina. Mehanizam djelovanja pufera.

Ishodi učenja:

Rješavati problemske zadatke vezane uz iskazivanje sastava otopina. Objasniti mehanizam djelovanja biološki važnih pufera.

V2 Utjecaj predanalitičke faze na rezultate medicinsko-biokemijskih pretraga

Sadržaj vježbi:

Predanalitički utjecaji na rezultate medicinsko-biokemijskih pretraga. Opće upute za pripremu pacijenta za vađenje krvi. Utjecaj predanalitičkih pogrešaka na rezultate pretraga. Utjecaj prehrane, farmakološki aktivnih tvari, terapijskih i drugih dijagnostičkih postupaka, utjecaj načina uzorkovanja.

Ishodi učenja:

Prepoznati moguće interferencije predanalitičkih pogrešaka na rezultate pretraga. Poznavati pravila pri pripremi pacijenta za uzorkovanje bioloških materijala.

V3 Predanalitička faza: Priprema pacijenta i uzorkovanje

Sadržaj vježbi:

Pravila pri procesu vađenja venske i kapilarne krvi. Redoslijed epruveta pri vađenju krvi. Pravilno miješanje epruveta sa biološkim materijalom.

Ishodi učenja:

Poznavanje pravilnog uzorkovanja venske i kapilarne krvi.

V4 Predanalitička faza: Vrste epruveta, interferencije

Sadržaj vježbi:

Poznavanje vrste spremnika za uzorkovanje venske krvi. Pogreške pri nepravilnom uzorkovanju krvi. Redoslijed epruveta pri vađenju krvi. Hemoliza, ugrušci, utjecaj infuzije. Prikaz nalaza sa i bez interferencije hemolize/ugruška/lipemije/vađenja iz infuzija.

Ishodi učenja:

Poznavati pravilan postupak vađenja krvi i pravilno miješanje epruveta. Poznavati utjecaj nepravilnog vađenja krvi na rezultate pretraga.

V5 Energetska bilanca glikolize , beta-oksidacije masnih kiselina i CLK

Sadržaj vježbi:

Tijek i kemijske reakcije glikolize. Tijek i kemijske reakcije beta oksidacije. Ciklus limunske kiseline.

Ishodi učenja:

Opisati tijek glikolize. Izložiti nastanak glukoze iz glikogena, stvaranje glikogena te hormonsku regulaciju tih metaboličkih procesa. Opisati tijek razgradnje masnih kiselina. Poznavati reakcije ciklusa limunske kiseline kao okretišta metabolizma.

Obveze studenata:

Studenti su obvezni prisustvovati nastavi i aktivno sudjelovati, izraditi seminarski rad u skladu s uputama koje će dobiti na uvodnom predavanju, obavezno pohađati vježbe predviđene nastavnim planom i programom kolegija te 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. Očekuje se aktivno sudjelovanje studenta u nastavi, samostalno pripremanje za temu predviđenu nastavnim planom i programom prema zadanoj literaturi. Za vježbovnu nastavu student mora imati kalkulator, periodni sustav elemenata i metaboličku kartu te je dužan pripremiti zadane zadatke.

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

Ocjenjivanje studenata provodi se prema važećem **Pravilniku o studijima Sveučilišta u Rijeci**, te prema **Pravilniku o ocjenjivanju studenata na Fakultetu zdravstvenih studija u Rijeci**.

U vrednovanju rada studenata uzima se u obzir uspješnost studenata na završnom ispitu na kojem student može ostvariti najviše 100 ocjenskih bodova.

Završni ispit

Student koji je uredno obavio sve oblike nastave stekao je pravo na potpis i pristupanje završnom ispitu.

Student koji je izostao s više od 50% svih oblika nastave nije zadovoljio, ocjenjuju se ocjenom neuspješan (F) i mora ponovno upisati kolegij Osnove medicinske kemije i biokemije.

Završni ispit sastoji se od pismenog dijela na kojem se provjerava usvojenost cjelokupnog gradiva predviđenog nastavnim planom i sadržajem kolegija.

Na pismenom dijelu ispita student može ostvariti ukupno 100 ocjenskih bodova, a mora ostvariti najmanje 50 ocjenskih bodova.

Pismena provjera znanja sastoji se od zadataka otvorenog tipa koji mogu biti zadaci kratkoga i produženoga odgovora, zadaci dopunjavanja, zadaci povezivanja i sređivanja te zadaci višestrukog izbora. Uspješnim rješavanjem ispitne cjeline student može ostvariti maksimalno 100 ocjenskih bodova. Ocjenski bodovi dodjeljuju se proporcionalno postotku postignutih bodova.

Za prolaz na završnom ispitu i konačno ocjenjivanje student mora ostvariti barem minimalan broj ocjenskih bodova na pismenom dijelu završnog ispita. U protivnom mora ponovno pristupiti završnom ispitu u narednim terminima ispitnih rokova.

Oblikovanje konačne ocjene

Ocjenjivanje u ECTS sustavu provodi se apsolutnom raspodjelom, odnosno temeljem konačnog

postignuća, prema sljedećoj skali:

- A, 5, izvrstan (90-100 bodova);
- B, 4, vrlo dobar (75-89,99 bodova);
- C, 3, dobar (60-74,99 bodova);
- D, 2, dovoljan (50-59,99 bodova).

Mogućnost izvođenja nastave na stranom jeziku:

Unesite tražene podatke

Ostale napomene (vezane uz kolegij) važne za studente:

Kašnjenje i/ili neizvršavanje obveza

Nastava se održava u propisano vrijeme i nije moguće ulaziti nakon ulaska nastavnika. Na nastavu nije dozvoljeno unositi jela i pića te nepotrebno ulaziti/izlaziti s nastave. Zabranjena je uporaba mobitela za vrijeme nastave kao i za vrijeme provjera znanja.

Akademski čestitost

Dužnost je nastavnika promicati akademsku čestitost i zahtijevati od studenata poštivanje akademskih normi ponašanja sukladno odredbama Etičkog kodeksa nastavnika, suradnika i znanstvenika Fakulteta zdravstvenih studija Sveučilišta u Rijeci, Etičkog kodeksa studenata Fakulteta zdravstvenih studija Sveučilišta u Rijeci.

Kontaktiranje s nastavnicima može se obaviti izravno tijekom nastave te elektroničkim putem.

e-mail: miljenkamaradin@gmail.com

Informiranje o predmetu

Sve službene informacije vezane uz nastavu kolegija studenti će dobiti tijekom uvodnog predavanja. Dodatne obavijesti tijekom nastave objavit će se putem zajedničkog e-mail studenata 1. godine studija Sestrinstvo.

Očekivane opće kompetencije studenata/studentica

Od studenta se očekuje osnovno znanje iz opće, anorganske i organske kemije.

SATNICA IZVOĐENJA NASTAVE (za akademsku 2023./2024. godinu)

Raspored nastave

Datum	Predavanja (vrijemeimjesto)	Seminari (vrijemeimjesto)	Vježbe (vrijemeimjesto)	Nastavnik
08.12.2025.	P1-P5 (8:15-13:00)			Magdalena Ravlić
09.12.2025.	P6-P8 (8:15-11:00)		V1-V2 (11:15-13:00)	Magdalena Ravlić
10.12.2025.	P9-P12 (8:15-12:00)		V3 (12:15-13:00)	Mr.sc. Miljenka Maradin
11.12.2025.	P13-P15 (14:15-17:00)		V4-V5 (17:15-19:00)	Mr.sc. Miljenka Maradin
12.12.2025.		S1-S2 (14:15-16:00) S3,S4,S5 (16:15-19:00)		Magdalena Ravlić Mr.sc. Miljenka Maradin

Popis predavanja, seminara i vježbi:

P	PREDAVANJA (tema predavanja)	Broj sati nastave	Mjesto održavanja
P1	Uvod u kolegij. Periodni sustav elmnata. Kemijska osnova organizma.	1	Veleučilište u Karlovcu
P2	Kemijske veze. Unutarmolekulske i međumolekulske veze	1	Veleučilište u Karlovcu
P3	Voda i vodene otopine – osnova života	1	Veleučilište u Karlovcu
P4	Kiseline i baze.	1	Veleučilište u Karlovcu
P5	Soli. Biološki puferi	1	Veleučilište u Karlovcu
P6	Uvod u organsku kemiju. Važnost i podjela organskih spojeva	1	Veleučilište u Karlovcu
P7	Alkoholi, aldehidi i ketoni.	1	Veleučilište u Karlovcu
P8	Karboksilne kiseline	1	Veleučilište u Karlovcu
P9	Ugljikohidrati. Monosaharidi i disaharidi	1	Veleučilište u Karlovcu
P10	Polisaharidi	1	Veleučilište u Karlovcu
P11	Amino kiseline i peptidi	1	Veleučilište u Karlovcu
P12	Proteini	1	Veleučilište u Karlovcu
P13	Lipidi. Masne kiseline	1	Veleučilište u Karlovcu
P14	Probava i apsorpcija sastojaka hrane	1	Veleučilište u Karlovcu
P15	Biokemijski ciklusi i regulacija metabolizma	1	Veleučilište u Karlovcu
	Ukupan broj sati predavanja	15	

S	SEMINARI (tema seminara)	Broj sati nastave	Mjesto održavanja
S1	Kemijska osnova organizma	1	Veleučilište u Karlovcu
S2	Metabolizam Fe i Cu u ljudskom organizmu	1	Veleučilište u Karlovcu
S3	Metabolička/respiratorna acidoza i alkalozia	1	Veleučilište u Karlovcu
S4	Laboratorijske pretrage u metaboličkoj krizi	1	Veleučilište u Karlovcu
S5	Regulacija metabolizma glukoze i lipoproteina	1	Veleučilište u Karlovcu
	Ukupan broj sati seminara	5	

V	VJEŽBE (tema vježbe)	Broj sati nastave	Mjesto održavanja
V1	Iskazivanje sastava otopina. Puferi	1	Veleučilište u Karlovcu
V2	Utjecaj predanalitičke faze na rezultate medicinsko-biokemijskih pretraga	1	Veleučilište u Karlovcu
V3	Predanalitička faza: priprema pacijenta i uzorkovanje	1	Veleučilište u Karlovcu
V4	Predanalitička faza: vrste epruveta, interferencije	1	Veleučilište u Karlovcu
V5	V5 Energetska bilanca glikolize, beta-oksidacije masnih kiselina i CLK	1	Veleučilište u Karlovcu
	Ukupan broj sati vježbi	5	

	ISPITNI TERMINI (završni ispit)
1.	19.1.2026.
2.	9.2.2026.
3.	9.3.2026.
4.	18.5.2026.