

## Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci

**Kolegij: Klinička biokemija s hematologijom**

**Voditelj: prof. dr. sc. Robert Domitrović**

**Suradnici: prof. dr. sc. Dijana Detel, prof. dr. sc. Donatella Verbanac, nasl. izv. prof. dr. sc. Ivana Vinković Vrček, doc. dr. sc. Jelena Marinić, nasl. doc. dr. sc. Koraljka Đurić, Marina Čeprnja, mag. med. biochem.**

**Katedra: Zavod za medicinsku kemiju, biokemiju i kliničku kemiju**

**Studij: Integrirani prijediplomski i diplomski sveučilišni studij farmacije**

**Godina studija: četvrta godina**

**Akadska godina: 2024./2025.**

## 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 **Klinička biokemija s hematologijom** obvezni je kolegij na četvrtoj godini Integriranog prijediplomskog i diplomskog sveučilišnog studija farmacije i sastoji se od 30 sati predavanja, 15 sati seminara i 30 sati vježbi što ukupno čini 75 sati (5 ECTS). Predavanja i seminari se održavaju u dvoranama Medicinskog fakulteta prema rasporedu oglašenom na mrežnim stranicama Fakulteta. Vježbe se održavaju u praktikumima Zavoda te u kliničkom laboratoriju KBC-a Sušak.

**Cilj** nastave predmeta Klinička biokemija s hematologijom je objasniti ulogu laboratorijskih pretraga u postupku dijagnostičke obrade pacijenta, objasniti značaj primjene laboratorijskih protokola s pretragama odgovarajuće osjetljivosti i specifičnosti u odnosu na kliničku dijagnozu, opisati osnovne kemijske, biokemijske i biološke postupke ispitivanja sastava bioloških tekućina i tkiva, te morfološke karakteristike krvnih stanica tijekom fizioloških i patoloških procesa u organizmu čovjeka. Jedan od ciljeva je primijeniti temeljna znanja iz biokemije za definiranje, analiziranje i dijagnostiku vezanu uz normalna i patološka stanja u organizmu te protumačiti biološke učinke lijekova i prikazati utjecaj kemijske interferencije lijeka na laboratorijski nalaz.

Kroz laboratorijske vježbe studenti trebaju prepoznati osnovne laboratorijske tehnike i metode kliničkih ispitivanja vezane uz biokemijsku dijagnostiku patoloških stanja.

### **Sadržaj predmeta:**

01. Voda i elektroliti: raspodjela i regulacija u tjelesnim tekućinama.
02. Acido-bazna ravnoteža: mehanizmi održavanja acido-bazne ravnoteže.
03. Enzimi: enzimi u serumu, organspecifični enzimi, izoenzimi.
04. Dijagnostička uloga proteina plazme.
05. Metabolizam željeza, porfirina i žučnih boja.
06. Lipidi i lipoproteini: poremećaji metabolizma.
07. Ugljikohidrati: poremećaji metabolizma.
08. Biološki učinci lijekova. Analitičke interferencije lijekova.
09. Građa i funkcija eritrocita, leukocita i trombocita.
10. Poremećaji i bolesti eritrocita, leukocita i trombocita.
11. Laboratorijska dijagnostika bolesti bubrega
12. Laboratorijska dijagnostika bolesti gastrointestinalnog sustava
13. Laboratorijska dijagnostika srca i krvnih žila
14. Laboratorijska dijagnostika šećerne bolesti

15. Laboratorijska dijagnostika bolesti štitnjače
16. Laboratorijska dijagnostika zloćudnih tumora
17. Laboratorijska dijagnostika bolesti hemostaze
18. Laboratorijska dijagnostika autoimunih bolesti

#### I. KOGNITIVNA DOMENA – ZNANJE

1. Objasniti mogućnosti laboratorijske dijagnostike u suvremenoj medicini i farmaciji (IUSPF1).
2. Opisati osnovne tehnike i metode laboratorijske dijagnostike iz područja kliničke biokemije i hematologije (IUSPF1).
3. Identificirati ključne pretrage iz područja kliničke biokemije i hematologije za praćenje funkcije pojedinih organa (IUSPF8).
4. Objasniti povezanost rezultata laboratorijskih pretraga s fiziološkim i patofiziološkim stanjima organizma (IUSPF1).
5. Prepoznati dijagnostičku ulogu molekularno-bioloških metoda u otkrivanju patoloških stanja (IUSPF19).
6. Objasniti utjecaj analitičkih interferencija i bioloških učinaka lijekova s rezultatima laboratorijskih pretraga (IUSPF6).
7. Izvesti osnovna laboratorijska određivanja pojedinih analita u krvi, serumu i urinu (IUSPF19)

#### II. PSIHOMOTORIČKA DOMENA – VJEŠTINE

1. Samostalno izvesti kvalitativne metode kemijske analize za dokazivanje patološki ili normalno prisutnih sastojaka u biološkim tekućinama ili jednostavnim otopinama
2. Samostalno izvesti kvantitativne metode kemijske analize za određivanje pokazatelja lipidnog statusa, glikemijskog indeksa, aktivnosti enzima te neproteinskih dušikovih spojeva u biološkim tekućinama ili jednostavnim otopinama
3. Uz nadzor voditelja izvesti laboratorijske tehnike (spektrofotometrija, centrifugiranje, elektroforeza)
4. Uočiti određenu kemijsku promjenu te je povezati s odgovarajućim fiziološkim ili patofiziološkim procesom
5. Izračunati i prikazati rezultate kvantitativne analize te primijeniti teorijsko znanje u interpretaciji rezultata
6. Pripremiti i sigurno rukovati s uzorcima za analizu

#### Popis obvezne ispitne literature:

1. Štraus, B. Medicinska biokemija. Medicinska naklada, 2009.
2. Labar B., Hauptman, E. i sur. Hematologija. Školska knjiga, 2007.
2. Domitrović, R. i sur. Priručnik za seminare i vježbe iz kliničke biokemije s hematologijom, Zavod za kemiju i biokemiju Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Rijeci, 2023.

#### Popis dopunske literature:

1. Sertić, J. Klinička kemija i molekularna dijagnostika. Medicinska naklada, 2008.

#### Nastavni plan:

#### Popis predavanja s pojašnjenjem:

##### **P1 Voda i elektroliti: raspodjela i regulacija u tjelesnim tekućinama.**

Objasniti ulogu vode i elektroliza u organizmu. Najvesti odjeljke tekućine, (izvanstanična i unutarstanična tekućina). Navesti katione i anioni u izvanstaničnoj i unutarstaničnoj tekućini i objasniti ravnotežu natrijevih, kalijevih, kalcijevih, magnezijevih, fosfatnih i kloridnih iona. Navesti hormone koji reguliraju ravnotežu tekućine i elektrolita (antidiuretski hormon, aldosteron, angiotenzin II, natriuretski peptidi). Opisati kretanje tekućine u organizmu i održavanje ravnoteže elektrolita.

##### **P2 Acido-bazna ravnoteža: mehanizmi održavanja acido-bazne ravnoteže.**

Objasniti važnost kontrole pH tjelesnih tekućina. Navesti vrste kiselina u tijelu. Opisati mehanizme kontrole pH: puferiranje i kompenzacija. Nabrojiti glavne puferne sustave: proteinski puferi, proteinski puferi, puferi

sustav hemoglobina, puferski sustav ugljične kiseline i bikarbonata, sustav fosfatnog pufera. Objasniti ulogu respiratornog sustava i bubrega u regulaciji pH. Opisati respiratornu acidozu, alkalozu i kompenzacijske mehanizme te metaboličku acidozu i alkalozu i kompenzacijske mehanizme.

**P3 Enzimi: enzimi u serumu, organspecifični enzimi, izoenzimi.**

Objasniti uzroke povećanja i smanjenja aktivnosti enzima plazme. Opisati ulogu AST, ALT, GLDH, GGT i CHE, CK, ALP, LDH, lipaze i amilaze u dijagnostici odnosno u kliničkoj praksi.

**P4 Dijagnostička uloga proteina plazme.**

Opisati primjenu i ulogu haptoglobina, ceruloplazmina,  $\alpha$ 2-makroglobulina, transferina,  $\alpha$ 1-fetoproteina,  $\alpha$ 1-antitripsina, fibrinogena i  $\alpha$ 1-kiselog glikoproteina, lipaze i amilaze enzima u dijagnostici odnosno kliničkoj praksi. Razjasniti dijagnostičku važnost proteina seruma na primjeru manjka  $\alpha$ 1-antitripsina.

**P5 Metabolizam željeza, porfirina i žučnih boja: poremećaji metabolizma.**

Objasniti ulogu, načine pohrane i prijenosa željeza u organizmu. Objasniti dijagnostički značaj transferina, feritina i koncentracije željeza u organizmu. Objasniti biosintezu i razgradnju porfirina i povezati je pojedinim porfirijama.

**P6 Lipidi i lipoproteini: poremećaji metabolizma.**

Nabrojiti putove kojima se lipidi transportiraju iz crijevne stijenke u druge dijelove organizma, definirati što su lipoproteini, nabrojiti osnovne tipove lipoproteina i navesti njihov kemijski sastav, te navesti ulogu u transportu egzogenih i endogenih lipida. Objasniti tipove lipoproteinemija. Opisati bolesti skladištenja lipida.

**P7 Ugljikohidrati: poremećaji metabolizma.**

Opisati funkcija ugljikohidrata, hormonsku regulaciju glukoze u krvi, poremećaje metabolizma ugljikohidrata. Intolerancija laktoze. Dijabetes melitus. Nasljedni poremećaji metabolizma ugljikohidrata: nedostatak pojedinih enzima u metabolizmu glukoze, esencijalna pentozurija, bolesti skladištenja glikogena, galaktozemija.

**P8 Biološki učinci lijekova. Analitičke interferencije lijekova.**

Objasniti praćenje terapije lijekovima. Opisati interferencije kod kliničkih testova. Definirati interakcije laboratorijskih testova i lijekova (bilirubin, glukoza, kreatinin, dušik ureje u krvi).

**P9 Uvod u hematologiju: građa i funkcija eritrocita, leukocita i trombocita.**

Opisati nastanak, morfologiju i funkciju osnovnih krvnih elemenata: eritrociti, leukociti, trombociti.

**P10 Poremećaji i bolesti eritrocita, leukocita i trombocita.**

Opisati patološke promjene i značaj laboratorijske dijagnostike bolesti eritrocita, leukocita i trombocita.

**Popis seminara s pojašnjenjem:**

**S1 Laboratorijska dijagnostika bolesti bubrega.**

Nabrojiti funkcionalne testove bubrega. Objasniti važnost analize urina. Navesti endogene biljege poremećaja funkcije bubrega (kreatinin, ureja, proteini u urinu, glukoza, natrij, kalij, ketonska tijela) egzogene biljege (inulinski GFR, izotopski GFR).

**S2 Laboratorijska dijagnostika bolesti gastrointestinalnog sustava.**

Opisati biokemijska evaluacija gastrointestinalnih disfunkcija. Objasniti funkciju jetre. Navesti testove funkcije jetre. Opisati ostale biljege poremećaja gastrointestinalnog trakta. Navesti dijagnostičku ulogu probavnih enzima.

**S3 Laboratorijska dijagnostika srca i krvnih žila.**

Navesti biokemijske biljege oštećenja miokarda. Navesti rizične čimbenike u razvoju ateroskleroze. Opisati biokemijsku evaluaciju disfunkcija krvožilnog sustava.

**S4 Laboratorijska dijagnostika šećerne bolesti i i poremećaja egzokrine funkcije gušterače.**

Navesti testove funkcije gušterače. Opisati dijagnostiku dijabetesa: određivanje koncentracije glukoze u krvi, oralni test tolerancije glukoze, glikirani hemoglobin, fruktozamin, mikroalbuminurija.

**S5 Laboratorijska dijagnostika bolesti štitnjače.**

Navesti endokrine funkcije štitnjače i hormone štitnjače. Opisati testove funkcije štitnjače. Interpretirati stanje funkcije štitnjače. Opisati diferencijalnu dijagnozu bolesti štitnjače.

**S6 Laboratorijska dijagnostika zloćudnih tumora.**

Opisati biokemijske mehanizme indukcije kancerogeneze. Navesti metode dijagnostika zloćudnih tumora. Opisati najznačajnije tumorske biljege. Navesti metode detekcije tumorskih biljega.

**S7 Laboratorijska dijagnostika bolesti hemostaze.**

Objasniti primarnu i sekundarnu hemostazu. Navesti mehanizam i čimbenike koagulacije i antikoagulacije. Opisati laboratorijske tehnike za procjenu funkcije trombocita i poremećaja hemostaze.

**S8 Laboratorijska dijagnostika autoimunih bolesti.**

Klasificirati autoimune bolesti. Opisati dijagnostiku autoimunih poremećaja. Objasniti ulogu antitijela na ekstrakcijske nuklearne antigene u dijagnostici.

**Popis vježbi s pojašnjenjem:****V1 Metode molekularne dijagnostike.**

Objasniti princip i tehniku metoda molekularne dijagnostike (ELISA, RIA, western blot, imunoprecipitacija, imunofluorescencija, protočna citometrija, PCR).

**V2 Predanalitička obrada uzoraka. Određivanje acido-baznog statusa krvi.**

Protumačiti pripremu uzoraka za biokemijske analize. prepoznati metode određivanja acido-baznog statusa krvi. Interpretirati laboratorijski nalaz

**V3 Dijagnostički značajni enzimi. Određivanje aktivnosti aminotransferaza, alkalne fosfataze i kolinesteraze.**

Na primjeru određivanja aktivnosti aminotransferaza, alkalne fosfataze i kolinesteraze objasniti klinički značaj enzima seruma. Objasniti kinetičku metodu određivanja aktivnosti enzima. Interpretirati laboratorijski nalaz.

**V4 Dijagnostika neproteinskih dušikovih spojeva. Određivanje uree u urinu. Određivanje kreatinina u urinu. Određivanje mokraćne kiseline u urinu. Dokazivanje nitrita u urinu.**

Objasniti pokazatelje bubrežne funkcije u urinu i serumu, objasniti uzroke hiperurikemije u urinu i serumu te pojavu nitrita u urinu. Interpretirati laboratorijski nalaz.

**V5 Dijagnostika željeza i bilirubina. Određivanje željeza u serumu. Određivanje TIBC i UIBC. Dokazivanje hemoglobina u urinu. Dokazivanje bilirubina u urinu.**

Opisati kvalitativne metode za dokazivanje patoloških sastojaka urina. Objasniti status željeza i metabolizam bilirubina u organizmu. Interpretirati laboratorijski nalaz.

**V6 Dijagnostika lipida. Određivanje triglicerida u serumu. Dokazivanje ketotijela u urinu. Određivanje ukupnog kolesterola u serumu. Određivanje HDL i LDL kolesterola u serumu. Elektroforeza lipoproteina.**

Objasniti spektrofotometriju i elektroforezu u cilju određivanja parametara lipidnog statusa. Opisati kvalitativne metode za dokazivanje patoloških sastojaka urina. Interpretirati laboratorijski nalaz.

**V7 Dijagnostika šećera. Određivanje glukoze u krvi i urinu. Oralni test opterećenja glukozom. Određivanje glikiranog hemoglobina.**

Opisati kvantitativne metode za dokazivanje šećera u biološkim uzorcima. Objasniti metodu određivanja koncentracije glukoze u serumu i interpretirati laboratorijski nalaz.

**V8 Automatizacija i informatizacija u kliničkom laboratoriju. Automatski analizatori.**

Opisati princip rada automatskih analizatora. Prepoznati važnost informatičkih tehnologija u suvremenom kliničkom laboratoriju.

**Obveze studenata:**

Svaku obvezu student treba obaviti savjesno i u zadanim rokovima kako bi mogao slijediti nastavu kolegija i biti ocijenjen pozitivnom konačnom ocjenom.

Da bi položili kolegij, student mora redovito pohađati sve oblike nastave te pristupiti provjerama znanja na međupitima i završnom ispitu.

Za svaki nastavni sat vodi se evidencija prisutnosti. Student može opravdano izostati 30% od svakog oblika nastave, što potvrđuje odgovarajućim dokazom. Student koji izostane s više od 30% nastave ne može pristupiti završnom ispitu. Time je prikupio 0 ECTS bodova, ocjenjuje se ocjenom F i mora ponovno upisati kolegij.

Očekuje se aktivno sudjelovanje studenta u nastavi samostalnim rješavanjem zadanih uradaka, samostalnim uključivanjem pitanjima i prijedlozima i/ili na poticaj nastavnika. Stoga se student upućuje na samostalno pripremanje za temu predviđenu nastavnim planom i programom prema zadanoj literaturi te na utvrđivanje i ponavljanje gradiva iznijetog na predavanjima/seminarima/vježbama prethodnog tjedna. Tijekom izrade vježbi provjeravaju se praktične vještine, samostalnost u radu, primjena usvojenog znanja te primjena sigurnosnih mjera prema sebi, drugima i okolišu. Student samostalno izvodi vježbu predviđenu planom i programom prema odgovarajućem propisu. Uz studenta je prisutan nastavnik, tehničar i demonstrator. Za rad u laboratoriju student mora imati propisanu radnu odjeću (bijelu kutu dugih rukava), potreban pribor (kalkulator, crtači pribor) i Priručnik. Nakon izrade svake pojedine vježbe u Priručniku student treba napisati izvješće o praktičnom radu koje se predaje nakon odrađene vježbe.

**Ispit:**

**ECTS bodovni sustav ocjenjivanja:**

Ocjenjivanje studenata provodi se prema važećem Pravilniku o studijima Sveučilišta u Rijeci, te prema Pravilniku o ocjenjivanju studenata na Medicinskom fakultetu u Rijeci.

Rad studenata vrednovat će se i ocjenjivati tijekom izvođenja nastave, te na završnom ispitu. Od ukupno **100 ocjenskih bodova**, tijekom nastave student može ostvariti **70 bodova**, a na završnom ispitu **30 bodova**. Struktura ocjene za kolegij Klinička biokemija s hematologijom u akademskoj godini 2018/19. prikazana je u tablici 1.

**Tablica 1.**

	<b>VREDNOVANJE</b>	<b>MAKS. BROJ OCJENSKIH</b>
--	--------------------	-----------------------------

		<b>BODOVA</b>
<b>Pisani međuispiti</b>	Međuispit I	30
	Međuispit II	30
	<b>Ukupno</b>	<b>60</b>
<b>Vježbe</b>	Odrađena vježba i priznat referat u Praktikum	7
<b>Seminar</b>	Zalaganje na nastavi	3
<b>UKUPNO</b>		<b>70</b>
<b>Završni ispit</b>	Pisani dio (30 pitanja)	15
	Usmeni dio	15
	<b>Ukupno</b>	<b>30</b>
<b>UKUPNO</b>		<b>100</b>

### Pisani međuispiti

Tijekom semestra planirane su tri pisane provjera znanja (međuispita) koje obuhvaćaju gradivo s predavanja, seminara i vježbi.

Prvi međuispit obuhvaća gradivo P1-P14, S1-S5 i V1-V3.

Drugi međuispit obuhvaća gradivo P15-P28, S6-S9 i V4-V5.

Nasvakom **pisanom međuispitu** student može postići maksimalno 30 ocjenskih bodova.

Pisani međuispit čini 40 pitanja višestrukog odabira i vrednuje se prema kriterijima navedenim u tablici 2. Na svakom međuispitu student od ukupnog broja zadataka mora imati minimalno 50% točno riješenih zadataka kako bi zadovoljio kriterije za dobivanje ocjenskih bodova.

**Tablica 2. Vrednovanje međuispita I-II**

<b>Postotak točno riješenih zadataka (%)</b>	<b>Ocjenski bodovi</b>
50,00-54,99	15
55,00-59,99	16
60,00-64,99	17
65,00-69,99	18
70,00-72,49	19
72,49-74,99	20
75,00-77,49	21
77,50-79,99	22
80,00-82,49	23
82,50-84,99	24
85,00-87,49	25
87,50-89,99	26
90,00-92,49	27
92,50-94,99	28
95,00-97,49	29
97,50-100,00	30

Položeni međuispiti vrijede za tekuću akademsku godinu u kojoj su položeni.

### **Popravak međuispita**

Popravak međuispita I-II je moguć nakon završene redovite nastave u terminima određenima satnicom izvođenja nastave. Student može jednokratno popraviti jedan ili više međuispita. Student može pristupiti popravku međuispita u slučaju ako nije zadovoljio minimalne kriterije (50% točno riješenih zadataka) na nekom od međuispita ili ako želi popraviti uspjeh na međuispitu. Ukoliko student popravljajući međuispit jer nije zadovoljan s prethodnim postignućem, dobit će ocjenu koju je stekao u drugom polaganju. Bodovanje popravka međuispita vrši se prema kriterijima navedenim u tablici 2.

### **Laboratorijske vježbe**

U semestru je planirano devet laboratorijskih vježbi tijekom kojih student može prikupiti maksimalno 7 ocjenskih bodova. Vrednovanje vježbovne nastave podrazumijeva točno odrađenu vježbu (maksimalno 3,5 ocjenskih bodova) te ispunjen i priznat referat u Praktikum (maksimalno 3,5 ocjenskih bodova). Tijekom praktičnog rada student može biti pitan i usmeno.

### **Seminari**

U semestru je planirano trinaest seminara tijekom kojih student može prikupiti maksimalno 3 ocjenskih bodova, a vrednovanje uključuje aktivno sudjelovanje.

### **Završni ispit**

Student koji je tijekom nastave ostvario ukupno minimalno 35 ocjenskih bodova stekao je pravo na potpis i pristupanje završnom ispitu.

Student koji tijekom nastave nije ostvario minimalno 35 ocjenskih bodova može pristupiti popravku međuispita I-III.

Student koji tijekom nastave i/ili nakon popravka međuispita sakupi manje od 35 ocjenskih bodova i/ili je izostao više od 30% svih oblika nastave, nije zadovoljio, ocjenjuje se ocjenom neuspješan (F) i mora ponovno upisati kolegij Klinička biokemija s hematologijom.

**Završni ispit** je obavezan, a sastoji se od **pisanog** i **usmenog** dijela. Tijekom završnog ispita student može ostvariti maksimalno 30 ocjenskih bodova, od toga 15 ocjenskih bodova na pisanom dijelu te 15 ocjenskih bodova na usmenom dijelu završnog ispita.

**Pisani i usmeni dio završnog ispita** obuhvaća cjelokupnog gradiva predviđeno nastavnim planom i programom kolegija Klinička biokemija s hematologijom .

**Pisani dio** ispita sastoji se od 30 pitanja, a da bi student zadovoljio minimalne kriterije i stekao ocjenske bodove mora imati 50% točno riješenih zadataka. Postignuće na pisanom dijelu završnog ispita pretvara se u ocjenske bodove prema kriterijima navedenim u tablici 5. U slučaju kada student na završnom ispitu ne zadovolji minimalne kriterije, pristupa ponovno završnom ispitu na sljedećem ispitnom roku.

#### **Vrednovanje usmenog dijela ispita završnog ispita je sljedeće:**

7,5 ocjenskih bodova: odgovor zadovoljava minimalne kriterije

8-9 ocjenskih bodova: prosječan odgovor

10-12 ocjenskih bodova: vrlo dobar odgovor

13-15 ocjenskih bodova: izniman odgovor

Za prolaz na završnom ispitu i konačno ocjenjivanje student mora biti pozitivno ocijenjen na pisanom i

usmenom dijelu završnog ispita, a u protivnom mora ponovno pristupiti završnom ispitu. Student koji odbije ocjenu na usmenom dijelu ispita mora ponovno pristupiti usmenom dijelu ispita.

**Tablica 5. Vrednovanje završnog pismenog ispita**

Postotak točno riješenih zadataka (%)	Ocjenski bodovi
50,00 - 59,99	7,5
60,00 - 64,99	8
65,00 - 69,99	9
70,00 - 74,99	10
75,00 - 79,99	11
80,00 - 84,99	12
85,00 - 89,99	13
90,00 - 94,99	14
95,00 - 100,00	15

#### **Oblikovanje završne ocjene**

Ocjenskim bodovima ostvarenim tijekom nastave pridružuju se bodovi ostvareni na završnom ispitu. Ocjenjivanje u ECTS sustavu vrši se apsolutnom raspodjelom, odnosno temeljem konačnog postignuća na sljedeći način:

- A – 90-100 ocjenskih bodova
- B – 75-89,99 ocjenskih bodova
- C – 60-74,99 ocjenskih bodova
- D – 50-59,99 ocjenskih bodova
- F – 0-49,99 ocjenskih bodova

Brojčani sustav ocjenjivanja uspoređuje se s ECTS sustavom na sljedeći način:

- A - izvrstan (5)
- B – vrlo dobar (4)
- C – dobar (3)
- D – dovoljan (2)
- F - nedovoljan (1)

#### **Ostale napomene vezane uz kolegij važne za studente:**

##### **Kašnjenje i/ili neizvršavanje zadataka**

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

##### **Akademski čestitost**

Poštivanje načela akademske čestitosti očekuju se i od nastavnika i od studenata u skladu s Etičkim kodeksom Sveučilišta u Rijeci te Etičkim kodeksom za studente/studentice Sveučilišta u Rijeci.

([http://www.uniri.hr/hr/propisi\\_i\\_dokumenti/eticki\\_kodeks\\_svri.htm](http://www.uniri.hr/hr/propisi_i_dokumenti/eticki_kodeks_svri.htm)).

##### **Kontaktiranje s nastavnicama**



Kontaktiranje s nastavnicima obavlja se osobno u za to predviđenom vremenu (konzultacije), i/ili elektroničkom poštom.

Prof. dr. sc. Robert Domitrović  
Vrijeme konzultacije: utorak 12,00-13,00  
e-mail: [robert.domitrovic@uniri.hr](mailto:robert.domitrovic@uniri.hr)

Izv. prof. dr. sc. Dijana Detel  
Vrijeme konzultacije: utorak 12,00-13,00  
e-mail: [dijana.detel@uniri.hr](mailto:dijana.detel@uniri.hr)

Doc. dr. sc. Jelena Marinić  
e-mail: [jelena.marinic@uniri.hr](mailto:jelena.marinic@uniri.hr)

nasl. izv. prof. dr. sc. Ivana Vinković Vrček  
Vrijeme konzultacija: utorak 12,00-13,00  
e-mail: [ivinkovic@imi.hr](mailto:ivinkovic@imi.hr)

#### **Informiranje o predmetu**

Sve obavijesti vezane uz nastavu studenti će dobiti na uvodnom predavanju te će ih moći naći na web stranicama Medicinskog fakulteta u Rijeci.

#### **Očekivane opće kompetencije studenata/studentica pri upisu predmeta**

Od studenta se očekuje usvojeno znanje iz kolegija Biokemija, Fiziologija čovjeka i Patofiziologija.

## SATNICA IZVOĐENJA NASTAVE (za akademsku 2024./2025. godinu)

Datum	Predavanja (vrijeme i mjesto)	Seminari (vrijeme i mjesto)	Vježbe (vrijeme i mjesto)	Nastavnik
3.3.2025. (1. tjedan)	<b>P1</b> 12,00-15,00 Predavaona 7			Prof.dr.sc. Donatella Verbanac
4.3.2025.		<b>S1</b> (grupa I i II) 10,00-12,00 Predavaona 15		Marina Čepnja, mag. med. biochem.
7.3.2025.			<b>V1</b> (grupa I) 10,00-12,00 Online	Marina Čepnja, mag. med. biochem.
7.3.2025.			<b>V1</b> (grupa II) 10,00-12,00 Online	Domagoj Antunović, mag. pharm.
10.3.2025. (2. tjedan)	<b>P2</b> 12,00-15,00 Predavaona 4			Prof.dr.sc. Robert Domitrović
11.3.2025.		<b>S2</b> (grupa I i II) 10,00-12,00 Predavaona 15		Marina Čepnja, mag. med. biochem.
14.3.2025.			<b>V2</b> (grupa I i II) 08,00-11,00 KBC Sušak	<i>Domagoj Antunović, mag. pharm.</i>
17.3.2025. (3. tjedan)	<b>P3</b> 12,00-15,00 Predavaona 5			Prof.dr.sc. Robert Domitrović
21.3.2025.			<b>V3</b> (grupa I) 10,00-13,00 Online	Marina Čepnja, mag. med. biochem.
21.3.2025.			<b>V3</b> (grupa II) 10,00-13,00 Online	Domagoj Antunović, mag. pharm.
24.3.2025. (4. tjedan)	<b>P4</b> 12,00-15,00 Predavaona 5			Doc.dr.sc. J. Marinić
25.3.2025.		<b>S3</b> (grupa I i II) 10,00-11,00 Predavaona 15		Marina Čepnja, mag. med. biochem.
31.3.2025. (5. tjedan)	<b>P5</b> 12,00-15,00 Predavaona 7			Prof.dr.sc. Dijana Detel

1.4.2025.		<b>S4</b> (grupa I i II) 10,00-12,00 Predavaona 15		Prof.dr.sc. Donatella Verbanac
4.4.2025.			<b>V4</b> (grupa I) 10,00-13,00 Praktikum Zavoda	Marina Čepnija, mag. med. biochem.
4.4.2025.			<b>V4</b> (grupa II) 10,00-13,00 Praktikum Zavoda	Domagoj Antunović, mag. pharm.
8.4.2025.	<b>Međuispit I</b> 11,00-12,00 Predavaona 2			Domagoj Antunović, mag. pharm.
28.4.2025. (9. tjedan)	<b>P6</b> 12,00-15,00 Predavaona 2			Prof.dr.sc. Donatella Verbanac
29.4.2025.		<b>S5</b> (grupa I i II) 10,00-12,00 Predavaona 15		Nasl.doc.dr.sc. Koraljka Đurić
2.5.2025.			<b>V5</b> (grupa I) 10,00-13,00 Praktikum Zavoda	Marina Čepnija, mag. med. biochem.
2.5.2025.			<b>V5</b> (grupa II) 10,00-13,00 Praktikum Zavoda	Domagoj Antunović, mag. pharm.
5.5.2025. (10. tjedan)	<b>P7</b> 12,00-15,00 Predavaona 5			Prof.dr.sc. Robert Dimitrović
6.5.2025.		<b>S6</b> (grupa I i II) 10,00-12,00 Predavaona 15		Prof.dr.sc. Donatella Verbanac
9.5.2025.			<b>V6</b> (grupa I) 10,00-13,00 Praktikum Zavoda	Marina Čepnija, mag. med. biochem.
9.5.2025.			<b>V6</b> (grupa II) 10,00-13,00 Praktikum Zavoda	Domagoj Antunović, mag. pharm.
12.5.2025. (11. tjedan)	<b>P8</b> 12,00-15,00 Predavaona 5			Nasl.doc.dr.sc. I. Vinković Vrček
13.5.2025.		<b>S7</b> (grupa I i II) 10,00-12,00 Predavaona 15		Nasl.doc.dr.sc. Koraljka Đurić
16.5.2025.			<b>V7</b> (grupa I) 10,00-13,00 Praktikum Zavoda	Marina Čepnija, mag. med. biochem.

16.5.2025.			<b>V7</b> (grupa II) 10,00-13,00 Praktikum Zavoda	Domagoj Antunović, mag. pharm.
19.5.2025. (12. tjedan)	<b>P9</b> 12,00-15,00 Predavaona 5			Prof.dr.sc. Dijana Detel
26.5.2025. (13. tjedan)	<b>P10</b> 12,00-15,00 Predavaona 5			Prof.dr.sc. Dijana Detel
27.5.2025.		<b>S8</b> (grupa I i II) 10,00-12,00 Predavaona 15		Marina Čeprija, mag. med. biochem.
30.5.2025.			<b>V8</b> (grupa I i II) 8,00-11,00 KBC Sušak	<i>Prof.dr.sc. Robert Domitrović</i>
6.6.2025.	<b>Međuispit II</b> 9,00-10,00 Predavaona 1			Domagoj Antunović, mag. pharm.
10.7.2025.	<b>Popravlak međuispita I-II</b>			Domagoj Antunović, mag. pharm.
24.7.2025.	<b>Popravlak međuispita I-II</b>			Domagoj Antunović, mag. pharm.

**Popis predavanja, seminara i vježbi:**

	<b>PREDAVANJA</b>	<b>Broj sati nastave</b>	<b>Mjesto održavanja</b>
P1	Voda i elektroliti: raspodjela i regulacija u tjelesnim tekućinama.	3	Predavaona 2
P2	Acido-bazna ravnoteža: mehanizmi održavanja acido-bazne ravnoteže.	3	Predavaona 2
P3	Enzimi: enzimi u serumu, organspecifični enzimi, izoenzimi.	3	Predavaona 2
P4	Dijagnostička uloga proteina plazme.	3	Predavaona 2
P5	Metabolizam željeza, porfirina i žučnih boja: poremećaji metabolizma.	3	Predavaona 2
P6	Lipidi i lipoproteini: poremećaji metabolizma.	3	Predavaona 2
P7	Ugljikohidrati: poremećaji metabolizma.	3	Predavaona 2
P8	Biološki učinci lijekova. Analitičke interferencije lijekova.	3	Predavaona 2
P9	Uvod u hematologiju: građa i funkcija eritrocita, leukocita i trombocita.	3	Predavaona 2
P10	Poremećaji i bolesti eritrocita, leukocita i trombocita.	3	Predavaona 2
	<b>Ukupan broj sati</b>	<b>30</b>	

	<b>SEMINARI</b>	<b>Broj sati nastave</b>	<b>Mjesto održavanja</b>
S1	Laboratorijska dijagnostika bolesti bubrega	2	Predavaona 1
S2	Laboratorijska dijagnostika zloćudnih tumora	2	Predavaona 1
S3	Laboratorijska dijagnostika autoimunih bolesti	1	Predavaona 1
S4	Laboratorijska dijagnostika bolesti gastrointestinalnog sustava	2	Predavaona 1
S5	Laboratorijska dijagnostika srca i krvnih žila	2	Predavaona 1
S6	Laboratorijska dijagnostika bolesti štitnjače	2	Predavaona 1
S7	Laboratorijska dijagnostika šećerne bolesti i poremećaja egzokrine funkcije gušterače	2	Predavaona 1
S8	Laboratorijska dijagnostika bolesti hemostaze	2	Predavaona 1

	<b>Ukupan broj sati</b>	<b>15</b>	
--	-------------------------	-----------	--

	<b>VJEŽBE</b>	<b>Broj sati nastave</b>	<b>Mjesto održavanja</b>
V1	Metode molekularne dijagnostike.	2	Online
V2	Predanalitička obrada uzoraka. Određivanje acido-baznog statusa krvi.	4	KBC Sušak
V3	Dijagnostički značajni enzimi. Određivanje aktivnosti aminotransferaza, alkalne fosfataze i kolinesteraze.	4	Online
V4	Dijagnostika neproteinskih dušikovih spojeva. Određivanje uree u urinu. Određivanje kreatinina u urinu. Određivanje mokraćne kiseline u urinu. Dokazivanje nitrita u urinu.	4	Praktikum Zavoda
V5	Dijagnostika željeza i bilirubina. Određivanje željeza u serumu. Određivanje TIBC i UIBC. Dokazivanje hemoglobina u urinu. Dokazivanje bilirubina u urinu	4	Praktikum Zavoda
V6	Dijagnostika lipida. Određivanje triglicerida u serumu. Dokazivanje ketotijela u urinu. Određivanje ukupnog kolesterola u serumu. Određivanje HDL i LDL kolesterola u serumu. Elektroforeza lipoproteina.	4	Praktikum Zavoda
V7	Dijagnostika šećera. Određivanje glukoze u krvi i urinu. Oralni test opterećenja glukozom. Određivanje glikiranog hemoglobina.	4	Praktikum Zavoda
V8	Automatizacija i informatizacija u kliničkom laboratoriju. Automatski analizatori,	4	KBC Sušak
	<b>Ukupan broj sati</b>	<b>30</b>	

	<b>ISPITNI TERMINI (završni ispit)</b>
1.	26.6.2025.
2.	10.7.2025.
3.	24.7.2025.
4.	4.9.2025.
5.	18.9.2025.