

Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci  
 Kolegij: BIOLOGIJA  
 Voditelj: prof. dr. sc. Saša Ostojić, dr. med.  
 Katedra: Katedra za medicinsku biologiju i genetiku  
 Studij: Sveučilišni preddiplomski i diplomski studij Medicinsko laboratorijska dijagnostika  
 Godina studija: 1. godina  
 Akademska godina: 2021. / 2022.

## IZVEDBENI NASTAVNI PLAN

Kod kolegija	M1-BIO11				
Studij. program	Sveučilišni preddiplomski i diplomski studij Medicinsko laboratorijska dijagnostika				
Opći podaci					
Naziv kolegija	<b>Biologija</b>			godina	I.
Obvezni kolegij	predavanja	seminari	vježbe	ukupno	ECTS
Nastavno opterećenje	22	20	18	60	6,0
Obrazloženje: koeficijent opterećenja 6,0 ECTS (6x30h) predviđa 180 sati učenja ukupno, odnosno 15 sati studiranja predmeta tjedno (uključujući predavanja, seminare i vježbe)					
Voditelj kolegija	prof.dr.sc. Saša Ostojić, dr.med.			sasa.ostojic@uniri.hr	
Web stranice:	<a href="https://www.medri.uniri.hr">https://www.medri.uniri.hr</a>				
Nastavnici	doc.dr.sc. Nina Pereza, dr.med. doc.dr.sc. Sanja Dević Pavlić, dipl.ing.sanit. Tea Mladenić, mag.biotech. in med.				

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.):

### OPIS PREDMETA

Kolegij 'Biologija' je obvezni kolegij na prvoj godini sveučilišnog studija Medicinsko-laboratorijska dijagnostika i sastoji se od 22 sati predavanja, 20 sati seminara i 18 sati vježbi (ukupno 60 sati - 6 ECTS-a). Kolegij se izvodi kroz metode aktivnog učenja u prostorijama Zavoda za medicinsku biologiju i genetiku, Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Rijeci. U predmetu 'Biologija' studenti će se upoznati s temeljnim postavkama suvremene biološke znanosti čija su dostignuća neophodna za razumijevanje, dijagnostiku i terapiju bolesti u čovjeka.

### CILJEVI PREDMETA

Osnovni cilj kolegija je upoznavanje građe i temeljnih fizioloških procesa u stanici, mehanizama nasljeđivanja, te nastanka nasljednih i nenasljednih poremećaja staničnih procesa, kao i upoznavanje niza metoda kojima se istražuju stanice, njihovi dijelovi ili molekule. Sadržaj kolegija usklađen je s

potrebama struke, daje temeljna znanja za horizontalnu i vertikalnu integraciju s drugim biomedicinskim kolegijima na studiju, kao i osnovu za kontinuirano praćenje novih trendova u biomedicine, biotehnologiji i laboratorijskoj medicini.

## **Ciljevi i očekivani ishodi predmeta (razvijanje općih i specifičnih kompetencija)**

### **Opći očekivani ishodi:**

**Student će nakon položenog ispita biti osposobljen** samostalno definirati temelje suvremene stanične i molekularne biologije, razvojne biologije, genetike i ekologije s posebnim naglaskom na važne molekularne mehanizme koji su sastavni čimbenici različitih područja biološke znanosti relevantnih za medicinsku problematiku. Tijekom kolegija student će usvojiti teorijske osnove o biološkim procesima, osnovama eksperimentalnog rada te će usvojiti stručnu terminologiju potrebnu za kontinuirano praćenje biomedicinske literature. Time će se pripremiti za razumijevanje, horizontalnu i vertikalnu integraciju s pretkliničkim i kliničkim predmetima koji slijede, te za kontinuirano praćenje novih trendova u biomedicini, uključujući preciznu (personaliziranu) i regenerativnu medicinu.

### **Specifični očekivani ishodi:**

Student će nakon položenog ispita biti osposobljen:

#### **Kognitivna domena (znanja)**

1. Opisati morfologiju pojedinih staničnih dijelova i povezati je s njihovom funkcijom.
2. Definirati i objasniti temeljne biološke procese u stanici.
3. Opisati strukturu prokariotske i eukariotske stanice i objasniti razlike među njima.
4. Razlikovati osnovne laboratorijske tehnike stanične i molekularne biologije i objasniti njihovu primjenu.
5. Opisati i objasniti temeljne genetičke mehanizme.
6. Opisati nastanak nasljednih i nenasljednih poremećaja staničnih procesa.
7. Klasificirati nasljedne promjene na razini gena i kromosoma.
8. Riješiti zadatke povezane s monogenkim nasljeđivanjem u čovjeka.
9. Unaprijediti spoznaju o interdisciplinarnoj prirodi biomedicinskih znanosti.

#### **Psihomotorička domena (vještine)**

1. Samostalno se koristiti svjetlosnim mikroskopom.
2. Izraditi i obojiti preparat sa biološkim materijalom.
3. Razlikovati osnovne laboratorijske tehnike stanične biologije.
4. Opisati i odabrati primjenu molekularno-genetičkih/citogenetičkih i citogenetičkih metoda u dijagnostičkom i terapijskom postupku.

Tijekom kolegija studenti će razvijati i opće vještine, uključujući samokritičnost, sposobnost komunikacije, samostalan i timski rad, organizaciju vremena, te korištenje informacijske tehnologije.

## Korespondentnost i korelativnost programa

Program kolegija je svojim najvećim dijelom sukladan programima na ostalim europskim i svjetskim sveučilištima. Sadržaj kolegija usklađen je s potrebama struke, daje temeljna znanja za horizontalnu i vertikalnu integraciju s ostalim kolegijima na studiju, te osnovu za kontinuirano praćenje novih trendova laboratorijsko-dijagnostičke specijalnosti u području genomske medicine.

## Sadržaj predmeta

U kolegiju studenti će se upoznati s osnovama biologije stanice, biologije reprodukcije i razvojne biologije, molekularne biologije i genetike, te metodologijom istraživanja stanica i substaničnih struktura do razine makromolekula.

Kolegij obuhvaća sljedeće tematske nastavne jedinice, raspodjeljene u obliku predavanja, seminara i vježbi po cjelinama:

### 1. Stanična biologija

- 1.1. Uvod u staničnu biologiju
- 1.2. Biološke membrane i stanični metabolizam
- 1.3. Međustanična interakcija
- 1.4. Stanična jezgra, kromatin i kromosomi
- 1.5. Životni ciklus eukariotske stanice, genom čovjeka

### 2. Molekularna biologija i osnove genetike

- 2.1. Protok genetičkih informacija:  
replikacija DNA, transkripcija, translacija i razvrstavanje staničnih molekula
- 2.2. Epigenetički nadzor genske ekspresije
- 2.3. Osnove monogenских i poligenских bolesti
- 2.4. Osnove kromosomskih aberacija
- 2.5. Genetika novotvorina

**Cilj nastave** je upoznavanje građe i temeljnih bioloških procesa u stanici - osnovnoj jedinici života, mehanizama nasljeđivanja, te nastanka nasljednih i nenasljednih poremećaja staničnih procesa, kao i upoznavanje niza metoda kojima se istražuju stanice, njihovi dijelovi ili molekule.

Moderna medicinska praksa uključuje prepoznavanje uloge genetskih čimbenika u zdravlju i bolesti. To zahtijeva sposobnost definiranja, analize, razlikovanja strukture, funkcije i prenošenja gena i razumijevanja interakcije gena, kao i gena i okoliša.

Studenti će biti aktivno uključeni u problemski orijentiranu nastavu sa ciljem razvijanja kritičkog razmišljanja i komunikacijskih vještina kojima će se olakšati usvajanje znanja o suvremenoj biološkoj znanosti na samom kolegiju kao i kasnija primjena tog znanja tijekom života.

Kolegij obuhvaća sljedeće tematske nastavne jedinice, raspodjeljene u obliku predavanja, seminara i vježbi po cjelinama:

## 1. Stanična biologija

1.1. Uvod u staničnu biologiju	
P1	Stanična i molekularna biologija u medicini: nastavni plan i program
P2	Uvod u staničnu biologiju: Podrijetlo i evolucija stanica. Stanične molekule.
S1	Osnove strukture i funkcije dijelova prokariotske i eukariotske stanice
P3	Metode istraživanja stanica
V1	Osnove svjetlosne mikroskopije. Osnovne metode izrade mikroskopskih preparata. Prokariotska stanica.

1.2. Biološke membrane i stanični metabolizam	
P4	Struktura stanične membrane
P5	Nastajanje metaboličke energije u stanici. Energetika mitohondrija i peroksisoma.
S2	Transport kroz staničnu membranu
V2	Eukariotska stanica

1.3. Međustanična interakcija	
P6	Citoskelet i stanično kretanje
P7	Izvanstanični matriks i međustanične interakcije
S3	Osnovni principi staničnog signaliziranja

1.4. Stanična jezgra, kromatin i kromosomi	
P8	Struktura i funkcija jezgre i jezgrice; ribosomi
P9	Organizacija i kondenzacija kromatina
S4	Mitoza biljne i životinjske stanice. Kromosomi čovjeka.
V3	Mitoza biljne i životinjske stanice. Kromosomi čovjeka.

1.5. Životni ciklus eukariotske stanice, genom čovjeka	
P10	Regulacija staničnog ciklusa eukariotske stanice
P11	Struktura i funkcija nukleinskih kiselina
P12	Organizacija prokariotskog i eukariotskog genoma. Genom čovjeka. Varijabilnost genoma čovjeka.
S5	Mejoza. Gametogeneza u čovjeka. Oplodnja u čovjeka.
V4	Mejoza. Gametogeneza u čovjeka.

## 2. Molekularna biologija i osnove genetike

2.1. Protok genetičkih informacija: replikacija DNA, transkripcija, translacija i razvrstavanje staničnih molekula	
P13	Replikacija DNA
P14	Transkripcija. Dorada RNA molekula.
P15	Translacija
P16	Post-translacijske modifikacije, razvrstavanje i prijenos proteina u stanici (endoplazmatski retikul, Golgijev aparat, vezikularni transport)
S6	Protok genetičke informacije: replikacija DNA, transkripcija, dorada RNA, translacija

2.2. Epigenetički nadzor genske ekspresije	
P17	Osnove epigenetike
S7	Nekodirajuće RNA molekule
V5	Povezanost kromatinske strukture s procesom transkripcije

2.3. Osnove monogenih i poligenih bolesti	
P18	Mutacije gena
P19	Osnove klasične i neklasične genetike
S8	Monogenske i poligenske bolesti

2.4. Osnove kromosomskih aberacija	
P20	Osnove kromosomskih aberacija. Citogenetičke metode.
S9	Numeričke aberacije kromosoma
S10	Strukturne aberacije kromosoma

2.5. Genetika novotvorina	
P21	Nastanak i uzroci novotvorina
P22	Molekularna onkogeneza: poremećaji regulacije staničnog ciklusa
V6	Provjera znanja iz praktičnog dijela nastave

### Pristup učenju i poučavanju u predmetu

Studenti trebaju razviti pozitivan stav prema napretku znanosti u području stanične i molekularne biologije stanice: razumjeti granice ljudske spoznaje (odnos poznatog i nepoznatog), te važnost molekularno-bioloških istraživanja za napredak medicine (mehanizmi nastanka bolesti, očuvanje zdravlja čovjeka), kao i važnost laboratorijsko-dijagnostičke djelatnosti kao sastavnog dijela temeljne biološke znanosti. Studenti se uče logičkom zaključivanju i povezivanju nastavnih jedinica čime stečena znanja postaju jedinstvena cjelina i temelj za stjecanje znanja iz pojedinih specijalnosti. Studenti će biti aktivno uključeni u **problemski orijentiranu nastavu** sa ciljem razvijanja **otvorenog, istraživačkog** i kritičkog razmišljanja i komunikacijskih vještina kojima će se olakšati usvajanje znanja o suvremenoj biološkoj znanosti. Studenti trebaju biti sposobni prevesti dobivene informacije u govorni i grafički oblik, prikupiti i obraditi stručnu literaturu o nekom problemu, izvjestiti o rezultatima na sažet, točan i razumljiv način koristeći se informatičkom tehnologijom.

**Prema važećem napatku Sveučilišta o hibridnom modelu nastave, a u sklopu mjera borbe protiv pandemije Covid-19 virusom, dio nastave će biti održan u online okruženju u realnom vremenu, povezano tematskim cjelinama prema rasporedu objavljenom na sustavu za e-učenje Merlin.**

Na **predavanjima** će se definirati i opisati osnovne postavke koje će se analizirati i razrađivati tijekom vježbi i seminara.

Na **praktičnom dijelu nastave**, posebna pozornost posvetiti će se **individualnom radu** u cilju boljeg razumjevanja eksperimentalnog rada i razvijanja praktičnih vještina. Na vježbama studenti trebaju imati olovku i drvene bojice za crtanje (plavu, crvenu i ljubičastu).

**Praktični dio vježbi iz citologije** obuhvaća mikroskopiranje i crtanje mikroskopskih preparata te raspravu o svakom pojedinom preparatu s voditeljem i demonstratorima. Studenti trebaju biti sposobni izraditi biološki preparat, rukovati svjetlosnim mikroskopom, zapažati bitne detalje, skicirati ih i interpretirati.

Na **seminarima** će studenti **raspravljati i rješavati probleme/slučajeve**, samostalno i u grupi. Studenti će učiti **kritički raspravljati** s jasnim, nedvosmislenim argumentima i procjenjivati snagu argumenata drugih osoba u stvarnim životnim situacijama. Navedeno uključuje praksu u razmišljanju i jasnoj i učinkovitoj prezentaciji ideja i argumenata u govornom i pisanom obliku.

Seminari i vježbe će se održavati u malim grupama i interaktivnom okruženju.

**Predavanja, seminari i vježbe su obvezni. O pohađanju svih oblika nastave vodi se evidencija za svakog studenta (uz preuzimanje liste prisustva na Ms Teamsu, za on-line nastavu). Svi oblici nastave započinju u točno naznačeno vrijeme navedeno u rasporedu, te će zakašnjenje studenta biti tretirano kao izostanak. Također, očekuje se da studenti pravovremeno provjere ispravnost svojih kamera i mikrofona, jer će opetovana nemogućnost aktivnog sudjelovanja u online nastavi biti tretirana kao izostanak te student neće moći prisustvovati nastavi.**

**Studenti će biti informirani o načinu provjere pohađanja online predavanja.**

**Znanje** će se **provjeravati** na međuispitima (pisani testovi I-II) i **testiranju iz praktičnog dijela nastave**. **Istovremeno, obaveza je studenata da se pripremaju za nastavu, posebice za seminare i vježbe, jer će biti aktivno uključeni u problemski orijentiranu nastavu za koju je nužno predznanje.** Navedeno uključuje i aktivno korištenje informacijske tehnologije, uključujući aktivno pretraživanje i korištenje materijala dostupnih na Internetu u svrhu razvijanja sposobnosti pretraživanja, razlikovanja i usporedbe dobijenih bioloških informacije te kritičkog procjenjivanja njihove vrijednosti. **Očekuje se** da se studenti koriste računalnim programima (Microsoft Word, Microsoft Excel, Microsoft Power Point, Ms Teams), te da se aktivno služe jednim stranim jezikom (težište je na engleskom jeziku zbog dostupne literature). S obzirom na položeni razredbeni ispit, smatra se da studenti mogu pratiti nastavu predmeta.

Način izvođenja nastave				
Predavanja <b>DA</b>	Seminari i radionice <b>DA</b>	Vježbe <b>DA</b>	Samostalni zadaci <b>DA</b>	Multimedija i Internet <b>DA</b>
Obrazovanje na daljinu <b>DA</b>	Konzultacije <b>DA</b>	Laboratorij <b>DA</b>	Mentorski rad <b>DA</b>	Terenska nastava <b>NE</b>
<b>Komentari:</b> Izvori podataka na Internetu uključuje relevantne biomedicinske bibliografske baze podataka; pretraživanje biomedicinskih baza podataka na Internetu bit će organizirano tako da potiče razumijevanje medicinske terminologije i odnose između medicinskih termina i ideja.				

Studenti su dužni redovito izvršavati obveze koje se odnose na pripremu za nastavu, pohađanje nastave, aktivni pristup na nastavi i provjere znanja.

Student može opravdano izostati do 30% fonda sati predviđenih za vježbe, seminare i predavanja, isključivo zbog zdravstvenih razloga što opravdava liječničkom ispričnicom. Izostanci u slučaju zaraze COVID-19 će se opravdati samo uz medicinsku dokumentaciju. Ukoliko postoji mogućnost unutar istog tjedna održavanja, studenti bi trebali nadoknaditi izostanke sa nastave seminara i vježbi, u nekoj od paralelnih grupa (u dogovoru s voditeljem grupe). Ako student neopravdano izostane sa više od 30% nastave po pojedinom obliku nastave (7 sati predavanja, 6 sati seminara, 5 sati vježbi), ne može nastaviti praćenje kolegija, odnosno gubi mogućnost izlaska na završni ispit. Time je prikupio 0 ECTS bodova i ocijenjen ocjenom F.

Kašnjenje studenta, kao i ulasci/izlasci tijekom odvijanja nastave se ne uvažavaju.

Studenti moraju isključiti mobitele za vrijeme odvijanja nastave.

Trajanje pisanja međuispita i pisanog dijela završnog ispita je 45 minuta.

Nastava će se održati u 1. semestru u razdoblju od 04.10. - 23.12.2021. godine prema navedenom rasporedu.

#### **Kontaktiranje sa nastavnicima**

Nastavni materijali i upute vezane uz održavanje kolegija bit će dostupni na sustavu za e-učenje Merlin u okviru kolegija. Nastavnici su svakodnevno tijekom radnog vremena dostupni putem e-mail adresa i (dostupnim na web stranicama Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Rijeci) za sva pitanja koja se tiču nastave. Prema potrebi i prema dogovoru održavati ćemo online konzultacije ili na fakultetu uživo, pojedinačno ili u manjim grupama, pridržavajući se propisanih epidemioloških mjera.

### **Obvezna literatura**

1. Cooper GM i Hausman RE: Stanica - molekularni pristup; V izdanje, Medicinska naklada, Zagreb, 2009. (The Cell - a molecular approach, Washington D.C., ASM Press)
2. Ostojić S, Pereza N. Medicinska biologija. Metodički priručnik s problemskim zadacima. Medicinski fakultet u Rijeci, 2019.

Biologija: Metodički priručnik za studente prve godine Sveučilišnog preddiplomskog i diplomskog studija Medicinsko laboratorijske dijagnostike, Medicinski fakultet u Rijeci

### **Izborna literatura**

1. Alberts B i sur.: Molecular Biology of the Cell. Philadelphia, 6th edition, Garland Publ. Co, 2014. (odabrana poglavlja)

### **Obaveze i vrednovanje obaveza studenata**

Ocjenjivanje studenata provodi se prema važećem **Pravilniku o studijima Sveučilišta u Rijeci**, te prema **Pravilniku o ocjenjivanju studenata na Medicinskom fakultetu u Rijeci** (usvojenog na Fakultetskom vijeću Medicinskog fakulteta u Rijeci).

### Preporuke s obzirom na epidemiološku situaciju povezanu uz Covid-19 pandemiju

Shodno trenutno važećim „Preporukama za održavanje nastave na visokim učilištima u razdoblju pandemije bolesti COVID-19 uz primjenu protuepidemijskih mjera - Hrvatskog zavoda za javno zdravstvo i Ministarstva znanosti i obrazovanja, kao i “Preporukama za izvedbu nastave na Sveučilištu u Rijeci”, **dio nastave će biti održan u online okruženju u realnom vremenu** prema rasporedu objavljenom u INP-u.

Online sadržaji će se održavati na platformi MS Teams prema uputama objavljenim na sustavu za e-učenje Merlin. Zbog specifičnosti korištenja metoda **aktivnog učenja** u kolegiju, potrebno je imati **uključenu kameru i mikrofon čitavo vrijeme trajanja seminara i vježbi (ukoliko epidemiološka situacija odredi da smo prisiljeni i seminare i vježbe odraditi u online sučelju)**, a preporuča se praćenje i aktivno sudjelovanje u nastavi putem stolnog ili prijenosnog računala. Zbog moguće izmjene rasporeda nastave ili bilo koje postavke INP-a, studenti su **obvezni redovito pratiti obavijesti na sustavu za e-učenje Merlin.**

### ECTS bodovni sustav ocjenjivanja

Ocjenjivanje studenata vrši se primjenom **ECTS (% / A-F) i brojčanog sustava (1-5)**.

Rad studenata vrednovat će se i ocjenjivati tijekom izvođenja nastave, te na završnom ispitu. **Od ukupno 100 bodova, tijekom nastave student može ostvariti 70 bodova, a na završnom ispitu 30 bodova.**

Tko može pristupiti završnom ispitu:

- **Studenti koji su tijekom nastave ostvarili  $\geq 35$  ocjenskih bodova pristupaju završnom ispitu** (pisani i usmeni ispit) u kojem mogu osvojiti 15 - 30 dodatnih ocjenskih bodova. Za prolaz na završnom ispitu i konačno ocjenjivanje (uključujući pribrajanje prethodno ostvarenih ocjenskih bodova tijekom nastave), oba dijela završnog ispita moraju biti pozitivno ocijenjena (ocjenski prag:  $\geq 50\%$  točnih odgovora)

Tko ne može pristupiti završnom ispitu:

- **Studenti koji su i nakon izlaska na popravak međuispita konačno ostvarili manje od 35 ocjenskih bodova ili koji imaju 30% i više neopravdanih izostanaka s nastave, prema pojedinim nastavnim oblicima nastave (izostanak s više od 7 sati predavanja ili 6 sati seminara ili 5 sati vježbi).**



Takav student je **neuspješan (1) F** i ne može izaći na završni ispit, tj. mora predmet ponovno upisati naredne akademske godine. **Položeni međuispiti, kao i završni pisani test nisu prenosivi, odnosno vrijede za tekuću akademsku godinu.**

#### Tijekom nastave ocjenjivat će se sljedeće aktivnosti:

Testiranje – pisani test	P	S	V	Tjedan nastave	Pitanja	Ocjenski bodovi
Prvi međuispit (Stanična biologija)	2-12	1-5	1-4	1-7	40	34
Drugi međuispit (Molekularna biologija)	13-22	6-10	5, 6	8-12	40	36
Provjera znanja iz praktičnog dijela nastave						+ / -
Završni pisani ispit					30	14
Završni usmeni ispit						16

#### Testiranje znanja iz gradiva praktičnog dijela nastave

Tijekom izvođenja kolegija procjenjivat će se usvojeno znanje iz praktičnog dijela nastave, polaganjem obaveznog praktičnog ispita.

Uvjet za izlazak na testiranje praktičnog dijela nastave su izvršene obaveze koje će se verificirati pregledom radne bilježnice (skripta - radni materijali). **Radni materijali predaju se na kraju 5. vježbe voditelju vježbovne grupe.** Ako radni materijali nisu u potpunosti dobro ispunjeni, voditelji/demonstratori će studente izvijestiti što nije ispunjeno i dati im mogućnost da učine tražene promjene tijekom 10./11. tjedna nastave.

#### Onsite nastava:

Na praktičnom ispitu, koji se održava u terminima 6. vježbe svake vježbovne grupe, bit će provjereno znanje i vještina mikroskopiranja, uključujući:

- 1. pronalaženje slike s imerzionim objektivom na jednom mikroskopu**
- 2. prepoznavanje dva preparata na dva zasebna mikroskopa** (slika će već biti namještena). Prepoznavanje preparata odnosi se na imenovanje preparata pri čemu je važno da studenti kažu puni naziv preparata kako je napisano u skripti i na popisu priloženom u nastavku (npr. ne "jajnik žene" već "poprečni presjek jajnika žene, H&E bojenje).
- 3. student ne dobiva brojčanu ocjenu, već opisnu u kategoriji zna/ne zna.** Studenti koji ne zadovolje na predviđenom roku imat će priliku ponovno polagati praktični test u dogovoru s voditeljem, s obzirom na to da položeni praktični ispit iz mikroskopiranja predstavlja **obavezu za izlazak na Završni ispit.**

### Online nastava:

Na praktičnom ispitu, koji se održava u terminima 6. vježbe svake vježbovne grupe, bit će provjereno znanje i vještina mikroskopiranja.

Praktičan ispit iz mikroskopiranja u online sučelju uključuje:

1. **Prepoznavanje 3 digitalna mikroskopska preparata.** Prepoznavanje preparata odnosi se na imenovanje preparata pri čemu je važno da studenti kažu puni naziv preparata kako je napisano u skripti i na popisu priloženom u nastavku (npr. ne "jajnik žene" već "poprečni presjek jajnika žene, H&E bojenje).
2. **Teoretsko pitanje iz poznavanja mehaničkih/optičkih dijelova svjetlosnog mikroskopa.**
3. **Teoretsko pitanje iz poznavanja osnovne tehnike mikroskopiranja na svjetlosnom mikroskopu.**

Praktičan ispit iz mikroskopiranja smatra se položenim ukoliko student prepozna 2 od 3 digitalna mikroskopska preparata i točno odgovori na oba teoretska pitanja, čime je ispunjena obaveza za izlazak na završni ispit. **Studenti koji ne zadovolje na predviđenom roku imat će priliku ponovno polagati praktični test u dogovoru s voditeljem, s obzirom na to da položeni praktični ispit iz mikroskopiranja predstavlja obavezu za izlazak na Završni ispit.**

**Student ne dobiva brojčanu ocjenu, već opisnu u kategoriji zna/ne zna. Studenti koji ne zadovolje na predviđenom roku imat će priliku ponovno polagati praktični test u dogovoru s voditeljem, s obzirom na to da položeni praktični ispit iz mikroskopiranja predstavlja obavezu za izlazak na Završni ispit.**

### Testiranje znanja iz gradiva teoretskog dijela nastave

#### Međuispiti (ukupno 70 ocjenskih bodova)

Tijekom izvođenja kolegija **procjenjivat će se usvojeno znanje iz teoretskog dijela nastave (predavanja, seminari i vježbe), polaganjem obaveznih međuispita u obliku pisanog testa (Međuispiti I i II).** Na svakom međuispitu student od **ukupnog broja zadataka mora imati minimalno 50% točno riješenih zadataka kako bi zadovoljio kriterije za dobivanje ocjenskih bodova. Sukladno važećim preporukama, Međuispiti I i II će biti provedeni onsite na Medicinskom fakultetu ili online na sustavu za e-učenje Merlin, o čemu će studenti pravodobno biti obaviješteni.**

**Međuispiti I (Test I) ima 40 pitanja i nosi do 34 ocjenskih bodova (raspon od 17 - 34 o.b., ukoliko je student riješio točno  $\geq 50 - 100\%$  testa).**

**Međuispiti II (Test II) ima 40 pitanja i nosi do 36 ocjenskih bodova (raspon od 18 - 36 o.b., ukoliko je student riješio točno  $\geq 50 - 100\%$  testa). Položeni međuispit nije prenosiv, odnosno vrijedi za tekuću akademsku godinu.**

Testiranje – pisani test	P	S	V	Tjedan nastave	Pitanja	Ocjenski bodovi
Prvi međuispit (Stanična biologija)	2-12	1-5	1-4	1-7	40	34
Drugi međuispit (Molekularna biologija)	13-22	6-10	5, 6	8-12	40	36

Trajanje pisanja međuispita je 45 minuta.

Bodovi stečeni na pisanom testu (Međuispit I, Međuispiti II i III) pretvaraju se u ocjene bodove na sljedeći način:

	Ostvareni bodovi u testu 20-40	Ocjenski bodovi 17-34		Ostvareni bodovi u testu 20-40	Ocjenski bodovi 18-36
	Testiranje: Međuispit I. (40 pitanja)	20		17	Testiranje: Međuispit II. (40 pitanja)
21		18	21	19	
22		19	22	20	
23		20	23	21	
24		21	24	22	
25		22	25	23	
26		23	26	24	
27		24	27	25	
28		25	28	26	
29		26	29	27	
30		27	30	28	
31		28	31	29	
32		29	32	30	
33		30	33	31	
34		31	34	32	
35-36		32	35	33	
37-38		33	36	34	
39-40	34	37-38	35		
		39-40	36		

### Popravci međuispita

Popravcima međuispita mogu pristupiti studenti koji tijekom nastave nisu pozitivno riješili (ocjenski prag:  $\geq 50\%$  točnih odgovora) jedan ili više međuispita (I ili II) ili oni koji su opravdano bili odsutni za vrijeme pisanja testa (npr. zbog bolesti, uz liječničku potvrđnicu).

Također, popravcima međuispita mogu pristupiti studenti koji nisu zadovoljni pozitivnom ocjenom jednog ili više međuispita (I ili II), a konačnom se ocjenom smatra ona koju je student dobio na popravnom izlasku.

Popravnom testiranju može se pristupiti samo jednom za svaki međuispit, nakon završene redovite nastave u 2 termina od kojih se u svakom popravlja jedan od međuispita.

Popravci međuispita prijavljuju se osobno u kancelariji Katedre do 05.01.2022.

Termini za Međuispite

M I	17.11.2021. / 09:00h
M II	23.12.2021. / 09:00h

Termini za popravke Međuispita

M II	10.01.2022. / 10:00h
M I	14.01.2022. / 10:00h

### Završni ispit (ukupno 15-30 ocjenskih bodova)

Završni ispit čine obavezni pisani i usmeni ispit. Za prolaz na završnom ispitu i konačno ocjenjivanje oba dijela završnog ispita moraju biti pozitivno ocijenjena (ocjenski prag:  $\geq 50\%$ ).

Pisani ispit u obliku testa sastavljenog od 30 pitanja, nosi do 14 ocjenskih bodova (raspon od 7-14; kriterij za dobivanje ocjenskih bodova koji se pretvaraju u pozitivne ocjene je 50% točno riješenih pitanja).

Trajanje pisanja završnog ispita je 45 minuta. Položeni pismeni ispit uvjet je za izlaz na usmeni ispit.

Usmeni ispit smatra se položenim ukoliko student minimalno osvoji 8 ocjenskih bodova (ekvivalent ocjene dovoljan, odnosno ukoliko odgovor zadovoljava minimalne kriterije), do maksimalnih 16 ocjenskih bodova (ekvivalent ocjene izvrstan).

Time student ostvaruje konačnu pozitivnu ocjenu na završnom ispitu (u rasponu 15-30 ocjenskih bodova), koji se konačno pribrajaju ECTS bodovima ostvarenim tijekom nastave (35-70). Ako student ne položi pisani dio ispita, ponovo ga može polagati najranije nakon 15 dana. Položeni završni pisani test ne mora se ponovo polagati u tekućoj akademskoj godini.

Bodovi stečeni na **pisanom testu** pretvaraju se u ocjenske bodove na sljedeći način:

Testiranje: završni pisani ispit (30 pitanja)	Ostvareni bodovi u testu (15-30)	Ocjenski bodovi (7-14)
	15-16	7
	17-18	8
	19-20	9
	21-22	10
	23-24	11
	25-26	12
	27-28	13
	29-30	14

Uspjeh na **završnom usmenom ispitu** pretvara se u ocjenske bodove na sljedeći način:

ocjena	ocj.bodovi
odgovor zadovoljava minimalne kriterije	8
prosječno dobar odgovor	9-11
vrlo dobar odgovor	12-14
izvrstan odgovor	15-16

Ocjenjivanje u ECTS sustavu vrši se na temelju konačnog uspjeha i prevodi se u brojčani sustav ocjenjivanja na sljedeći način:

% ostvarenih ocj.bodova	ECTS ocjena	brojčana ocjena
90 - 100	A	izvrstan (5)
75 - 89,9	B	vrlo dobar (4)
60 - 74,9	C	dobar (3)
50 - 59,9	D	dovoljan (2)
0 - 49,9	F	nedovoljan (1)

Sveukupna ocjena iz kolegija dobiva se prema predviđenom udjelu po vrsti:

vrsta aktivnosti	opter. ECTS	specifična aktivnost studenta	metoda procjenjiva.	ocj.bodovi (maksimum)
kontinuirana provjera znanja	4.2	međuispiti I i II (pisani test)	bodovi se pretvaraju u ocj. bodove	70 (34+36)
završni ispit	1.8	pisani test i usmeni ispit	bodovi se pretvaraju u ocj.bodove	30 (14+16)
ukupno	6.0			100

Ispitni rokovi akademske godine 2021/2022.

I. ispitni rok	II. ispitni rok	III. ispitni rok	IV. ispitni rok
14.01.2022. / 10:00h	28.01.2022. / 09:00h	15.06.2022.	23.09.2022.

Akademska čestitost

Očekuje se da će nastavnik poštivati Etički kodeks Sveučilišta u Rijeci, a studenti Etički kodeks za studente Sveučilišta u Rijeci.

Rijeka, 14.07.2021.

prof.dr.sc. Saša Ostojić, dr.med.  
Voditelj kolegija

SATNICA IZVOĐENJA NASTAVE (za akademsku 2021./2022. godinu)

Datum	Predavanja (vrijeme i mjesto)	Seminari (vrijeme i mjesto)	Vježbe (vrijeme i mjesto)	Nastavnik
<b>1. tjedan</b>				
Ponedjeljak 04.10.2021.	P1 (10.15-11.00) (P6)			prof.dr.sc. Saša Ostojić
	P2 (11.15-12.00) (P6)			prof.dr.sc. Saša Ostojić
		S1 (12.15-13.45) (Bio-praktikum)		doc.dr.sc. Nina Pereza
<b>2. tjedan</b>				
Ponedjeljak 11.10.2021.	P3 (10.15-11.00) (P1)			prof.dr.sc. Saša Ostojić
			V1 (II) (11.15-13.30) (B-praktikum)	Tea Mladenić
Srijeda 13.10.2021.			V1 (I) (08.15-10.30) (B-praktikum)	doc.dr.sc. Nina Pereza
<b>3. tjedan</b>				
Ponedjeljak 18.10.2021.	P4 (10.15-11.00) (MS-Teams/ online)			prof.dr.sc. Saša Ostojić
	P5 (11.15-12.00) (MS-Teams/ online)			prof.dr.sc. Saša Ostojić
		S2 (12.15-13.45) (MS-Teams/ online)		doc.dr.sc. Nina Pereza
Srijeda 20.10.2021.			V2 (I) (08.00-10.15) (B-praktikum)	doc.dr.sc. Nina Pereza
			V2 (II) (10.15-12.30) (B-praktikum)	Tea Mladenić
<b>4. tjedan</b>				
Srijeda 27.10.2021.	P6 (08.15-09.00) (MS-Teams/ online)			doc.dr.sc. Sanja Dević Pavlić
	P7 (09.15-10.00) (MS-Teams/ online)			doc.dr.sc. Nina Pereza
		S3 (10.15-11.45) (MS-Teams/ online)		doc.dr.sc. Sanja Dević Pavlić
<b>5. tjedan</b>				
Utorak 02.11.2021.	P8 (08.15-09.00) (MS-Teams/ online)			prof.dr.sc. Saša Ostojić
	P9 (09.15-10.00) (MS-Teams/ online)			prof.dr.sc. Saša Ostojić
Srijeda 03.11.2021.		S4 (08.15-09.45) (P7)		Tea Mladenić
			V3 (I) (09.45-12.00) (B-praktikum)	Tea Mladenić
			V3 (II) (12.00-14.15) (B-praktikum)	Tea Mladenić
<b>6. tjedan</b>				

Srijeda 10.11.2021.	P10 (08.15-09.00) (P2)			prof.dr.sc. Saša Ostojčić
	P11 (09.15-10.00) (P2)			prof.dr.sc. Saša Ostojčić
	P12 (10.15-11.00) (P2)			prof.dr.sc. Saša Ostojčić
Petak 12.11.2021.		S5 (11.15-12.45) (B-praktikum)		doc.dr.sc. Sanja Dević Pavlič

7. tjedan				
Ponedjeljak 15.11.2021.			V4 (II) (12.15-14.30) (B-praktikum)	Tea Mladenić
Utorak 16.11.2021.			V4 (I) (12.15-14.30) (B-praktikum)	Tea Mladenić
Srijeda 17.11.2021.	Međuispit I 09:00			
8. tjedan				
Ponedjeljak 22.11.2021.	P13 (10.15-11.00) (B-praktikum)			prof.dr.sc. Saša Ostojčić
	P14 (11.15-12.00) (B-praktikum)			prof.dr.sc. Saša Ostojčić
Utorak 23.11.2021.	P15 (12.15-13.00) (MS-Teams/ online)			prof.dr.sc. Saša Ostojčić
	P16 (13.15-14.00) (MS-Teams/ online)			prof.dr.sc. Saša Ostojčić
Srijeda 24.11.2021.		S6 (08.15-09.45) (P9)		doc.dr.sc. Sanja Dević Pavlič

9. tjedan				
Ponedjeljak 29.11.2021.	P17 (10.15-11.00) (MS-Teams/ online)			doc.dr.sc. Nina Pereza
		S7 (11.15-12.45) (MS-Teams/ online)		doc.dr.sc. Sanja Dević Pavlič
Srijeda 01.12.2021.			V5 (I) (09.15-10.45) (B-praktikum)	Tea Mladenić
			V5 (II) (11.15-12.45) (B-praktikum)	Tea Mladenić
10. tjedan				
Ponedjeljak 06.12.2021.	P18 (10.15-11.00) (P8)			doc.dr.sc. Nina Pereza
	P19 (11.15-12.00) (P8)			prof.dr.sc. Saša Ostojčić
		S8 (12.15-13.45) (B-praktikum)		doc.dr.sc. Nina Pereza
11. tjedan				
Ponedjeljak 13.12.2021.	P20 (10.15-11.00) (MS-Teams/ online)			prof.dr.sc. Saša Ostojčić
		S9 (11.15-12.45)		doc.dr.sc. Nina Pereza

		(MS-Teams/ online)		
		S10 (13.15-14.45) (MS-Teams/ online)		doc.dr.sc. Nina Pereza

12. tjedan				
Ponedjeljak 20.12.2021.	P21 (10.15-11.00) (P8)			prof.dr.sc. Saša Ostojić
	P22 (11.15-12.00) (P8)			prof.dr.sc. Saša Ostojić
			V6 (I) (12.00-13.30) (B-praktikum)	doc.dr.sc. Sanja Dević Pavlič
			V6 (II) (13.30-15.00) (B-praktikum)	Tea Mladenić
Srijeda 22.12.2021.			V7 (I) (08.15-09.45) (B-praktikum)	prof.dr.sc. Saša Ostojić doc.dr.sc. Nina Pereza doc.dr.sc. Sanja Dević Pavlič Tea Mladenić
			V7 (II) (10.15-11.45) (B-praktikum)	prof.dr.sc. Saša Ostojić doc.dr.sc. Nina Pereza doc.dr.sc. Sanja Dević Pavlič Tea Mladenić
Četvrtak 23.12.2021.	Međuispit II 09:00			



Nastavne jedinice:

Predavanja		Broj sati nastave	Mjesto održavanja
P1	Stanična i molekularna biologija u medicini: nastavni plan i program	1	online/onsite prema INP-u
P2	Uvod u staničnu biologiju: Podrijetlo i evolucija stanica. Stanične molekule.	1	
P3	Metode istraživanja stanica	1	
P4	Struktura stanične membrane	1	
P5	Nastajanje metaboličke energije u stanici. Energetika mitohondrija i peroksisoma.	1	
P6	Citoskelet i stanično kretanje	1	
P7	Izvanstanični matriks i međustanične interakcije	1	
P8	Struktura i funkcija jezgre i jezgrice; ribosomi	1	
P9	Organizacija i kondenzacija kromatina	1	
P10	Regulacija staničnog ciklusa eukariotske stanice	1	
P11	Struktura i funkcija nukleinskih kiselina	1	
P12	Organizacija prokariotskog i eukariotskog genoma. Genom čovjeka. Varijabilnost genoma čovjeka.	1	
P13	Replikacija DNA	1	
P14	Transkripcija. Dorada RNA molekula.	1	
P15	Translacija	1	
P16	Post-translacijske modifikacije, razvrstavanje i prijenos proteina u stanici (endoplazmatski retikul, Golgijev aparat, vezikularni transport)	1	
P17	Osnove epigenetike	1	
P18	Mutacije gena	1	
P19	Osnove klasične i neklasične genetike	1	
P20	Osnove kromosomskih aberacija. Citogenetičke metode.	1	
P21	Nastanak i uzroci novotvorina	1	
P22	Molekularna onkogeneza: poremećaji regulacije staničnog ciklusa	1	
		<b>22</b>	

Seminari (problemska nastava)		Broj sati nastave	Mjesto održavanja
S1	Osnove strukture i funkcije dijelova prokariotske i eukariotske stanice	2	online/onsite prema INP-u
S2	Transport kroz staničnu membranu	2	
S3	Osnovni principi staničnog signaliziranja	2	
S4	Mitoza biljne i životinjske stanice. Kromosomi čovjeka.	2	
S5	Mejoza. Gametogeneza u čovjeka. Oplodnja u čovjeka.	2	
S6	Protok genetičke informacije I: replikacija DNA, transkripcija, dorada RNA, translacija	2	
S7	Nekodirajuće RNA molekule	2	
S8	Monogenske i poligenske bolesti	2	
S9	Numeričke aberacije kromosoma	2	
S10	Strukturne aberacije kromosoma	2	
		<b>20</b>	

Vježbe		Broj sati nastave	Mjesto održavanja
V1	Osnove svjetlosne mikroskopije. Osnovne metode izrade mikroskopskih preparata. Prokariotska stanica.	3	Praktikum Biologija
V2	Eukariotska stanica	3	
V3	Mitoza biljne i životinjske stanice. Kromosomi čovjeka.	3	
V4	Mejoza. Gametogeneza u čovjeka.	3	
V5	Povezanost kromatinske strukture s procesom transkripcije	2	
V6	Stanična biologija novotvorina	2	
V7	Provjera znanja iz praktičnog dijela nastave	2	
		<b>18</b>	