

Medicinski fakultet u Rijeci

**IZVEDBENI NASTAVNI PLAN  
2024/2025**

Za kolegij

**Molekularna medicina i biotehnologija**

Studij:	<b>Sanitarno inženjerstvo (R)</b> Sveučilišni prijediplomski studij
Katedra:	<b>Zavod za molekularnu medicinu i biotehnologiju</b>
Nositelj kolegija:	<b>prof. dr. sc. Volarević Siniša, dr. med.</b>
Godina studija:	<b>3</b>
ECTS:	<b>7.00</b>
Stimulativni ECTS:	<b>0.00 (0.00%)</b>
Strani jezik:	<b>Ne</b>

## **Podaci o kolegiju:**

Kolegij Molekularna medicina i biotehnologija je obvezni predmet na 3. godini Preddiplomskog sveučilišnog studija sanitarnog inženjerstva koji se održava u 1. semestru, a sastoji se od 30 sati predavanja, 30 sati seminara i 60 sati vježbi, ukupno 120 sati (7 ECTS).

## **Popis obvezne ispitne literature:**

Bernard R. Glick, Jack J. Pasternak, Cheryl L. Patten, (2010.), Molecular Biotechnology: Principles and Applications of Recombinant DNA, 4th Edition, ASM Press;

Osnovna literatura- pruža detaljne informacije o osnovama molekularne biotehnologije koje student treba savladati. Sva poglavlja koja student treba detaljno poznavati, biti će navedena na nastavi.

## **Popis dopunske literature:**

1. Alberts B., Johnson A., Lewis J., Morgan D., Raff M., Roberts K., Walter P., (2014.), Molecular Biology of the Cell. 6th edition, Garland Science, Inc.  
Dopunska literatura o građi i funkcioniranju stanice.
2. Velik broj originalnih članaka iz područja

## **Nastavni plan:**

### **Predavanja popis (s naslovima i pojašnjenjem):**

#### **P01 Povijest i definicija rekombinantne DNA tehnologije**

- Objasniti teorijske osnove rekombinantne DNA tehnologije,
- Nabrojati i opisati osnovne metode rekombinantne DNA tehnologije,
- Povezati teorijske osnove rekombinantne DNA tehnologije s njihovom primjenom u medicini i biotehnologiji.

#### **P02 Restriksijske endonukleaze**

Nabrojati i opisati vrste restriksijskih endonukleaza i njihovu primjenu u molekularnoj biotehnologiji.

#### **P03 Plazmidni vektori, bakteriofazi, kozmidi**

Opisati i razlikovati vrste vektora koji se koriste za kloniranje DNA.

#### **P04 Spajanje vektora i inserta**

Objasniti princip spajanja vektora i inserta; Skicirati princip spajanja vektora i inserta

#### **P05 Stvaranje genomskih knjižnica**

Objasniti princip nastajanja genomskih knjižnica i njihovu primjenu

#### **P06 Stvaranje cDNA knjižnica**

Objasniti princip nastajanja cDNA knjižnica i njihovu primjenu

#### **P07 Identifikacija, analiza i određivanje slijeda nukleotida klonirane DNA iz DNA knjižnica**

Opisati metode za analizu DNA iz DNA knjižnica

#### **P08 Određivanje slijeda nukleotida u DNA molekulama (sekvenciranje DNA - Sangerova metoda)**

Razlikovati metode za određivanje slijeda nukleotida u DNA molekulama. Nabrojati i objasniti princip novijih metoda za analizu genoma.

#### **P09 Bioinformatika i rekombinantna DNA tehnologija**

Nabrojati bioinformatičke baze podataka; Koristiti bioinformatičku bazu podataka.

#### **P10 Nabrojati bioinformatičke baze podataka; Koristiti bioinformatičku bazu podataka**

Nabrojati i objasniti metode za analizu specifičnih nukleinskih kiselina te metode za analizu proteina.

#### **P11 Proizvodnja većih količina proteina upotrebom cDNA molekula**

Objasniti prednosti specifičnih ekspresijskih vektora za proizvodnju proteina. Opisati i objasniti osnovne korake u proizvodnji rekombinantnih proteina. Razlikovati i objasniti različite ekspresijske sustave za proizvodnju proteina.

#### **P12 Lančana reakcija polimerazom (PCR)**

Opisati i objasniti princip lančane reakcije polimerazom; Opisati primjenu lančane reakcije polimerazom u dijagnostici i molekularnoj biotehnologiji.

#### **P13 Analiza genoma upotrebom DNA nizova (čipova)**

Opisati i objasniti upotrebu DNA nizova.

#### **P14 Stanični dioben ciklus i molekularna genetika karcinoma**

Objasniti povezanost poremećaja staničnog diobenog ciklusa s razvojem karcinoma.

#### **P15 Kloniranje**

Opisati i objasniti postupak kloniranja DNA.

#### **S01 Matične stanice**

Opisati vrste, porijeklo i karakteristike matičnih stanica. Predvidjeti potencijal i ograničenja korištenja matičnih stanica. Opisati način izolacije i uzgoja matičnih stanica. Procijeniti moguće probleme u radu i korištenju matičnih stanica.

### **S02 Stanična terapija**

Izreći definiciju stanične terapije. Opisati način provođenja stanične terapije. Nabrojati i opisati vrste stanica koje se koriste u staničnoj terapiji. Procijeniti moguće probleme vezane za staničnu terapiju. Raspraviti moguću primjenu stanične terapije na primjeru različitih bolesti u ljudi. Predvidjeti ograničenja korištenja stanične terapije u liječenju bolesti.

### **S03 Kloniranje sisavaca**

Izreći definiciju kloniranja. Navesti što se sve može klonirati. Nabrojati i opisati osnovne metode kloniranja i njihove karakteristike. Kritizirati moguće probleme kod kloniranja. Objasniti razliku između terapijskog i reproduktivnog kloniranja.

### **S04 Genska terapija**

Izreći definiciju genske terapije. Nabrojati vrste genske terapije. Opisati način izvođenja genske terapije. Navesti i opisati vektore koji se koriste u genskoj terapiji. Procijeniti moguće probleme vezane za gensku terapiju. Raspraviti moguću primjenu genske terapije na primjeru različitih bolesti. Predvidjeti ograničenja korištenja genske terapije u liječenju bolesti.

### **S05 Transgenične životinje**

Opisati karakteristike transgeničnih životinja. Objasniti svrhu korištenja transgeničnih životinja. Opisati moguće genetske promjene transgeničnih životinja (knock-in, knock-out). Opisati način proizvodnje transgeničnih životinja. Kritizirati i usporediti primjenu transgeničnih životinja s tradicionalnim vrstama. Dati primjer poznatih genetski modificiranih životinja.

### **S06 Transgenične biljke**

Opisati karakteristike transgeničnih biljaka. Objasniti svrhu korištenja transgeničnih biljaka. Opisati način proizvodnje transgeničnih biljaka. Kritizirati i usporediti primjenu transgeničnih biljaka s tradicionalnim vrstama. Dati primjer poznatih genetski modificiranih biljaka. Procijeniti mogući utjecaj genetski modificiranih biljaka na okoliš.

### **S07 Rekombinantni proizvodi za medicinsku uporabu**

Navesti i opisati rekombinantne proizvode koji se koriste u medicinskoj upotrebi. Opisati sisteme koji se koriste za proizvodnju rekombinantnih proteina. Komentirati prednosti i nedostatke takvih sustava. Raspraviti moguću primjenu rekombinantnih proizvoda u liječenju različitih bolesti u ljudi.

### **S08 Cjepiva**

Nabrojati i opisati vrste cjepiva. Diskutirati prednosti i mane različitih vrsta cjepiva. Opisati način proizvodnje različitih vrsta cjepiva. Raspraviti moguću primjenu cjepiva na primjeru različitih bolesti u ljudi.

### **S09 Humani genom projekt**

Ispričati tijek projekta humanog genoma. Navesti i opisati karakteristike vezane uz humani genom i genome drugih organizama. Procijeniti moguće etičke probleme vezane uz analizu humanog genoma. Izreći definiciju gena.

### **S10 Humana molekularna genetika I**

Nabrojati i opisati genske bolesti. Identificirati način na koji geni djeluju na fenotip i razvoj bolesti. Opisati metode detekcije nefunkcionalnog gena.

### **S11 Humana molekularna genetika II**

Izdvojiti specifične monogenske i poligenske bolesti. Objasniti nastanak bolesti i identificirati gene uzročnike bolesti na specifičnim primjerima.

### **S12 Molekularna dijagnostika I**

Objasniti i opisati na čemu se temelji i što je nužno za dijagnostiku proteina. Nabrojati osnovne metode za dijagnostiku proteina i objasniti princip njihova rada. Izdvojiti razlike između monoklonskih i poliklonskih protutijela.

### **S13 Molekularna dijagnostika II**

Objasniti i opisati na čemu se temelji i što je nužno za dijagnostiku nukleinskih kiselina. Nabrojati osnovne metode za

dijagnostiku nukleinskih kiselina i objasniti princip njihova rada.

#### **S14 Mehanizmi djelovanja novih lijekova**

Objasniti princip djelovanja različitih skupina lijekova. Objasniti molekularnu osnovu bolesti za koje se ti lijekovi primjenjuju.

#### **S15 Budućnost molekularne medicine**

Prezentirati hipotezu o tumorskim matičnim stanicama. Opisati što su tumorske matične stanice te kako one funkcioniraju. Izreći definiciju personalizirane medicine. Navesti etičke probleme koji se javljaju na polju farmakogenetike i personalizirane medicine. Opisati mikroRNA i njezino djelovanje u stanici. Opisati moguću primjenu mikroRNA u dijagnostici i terapiji. Izreći definiciju nanomedicine. Razmotriti na koji se način očekuje korist od nanotehnologije u medicini i u kojim medicinskim područjima.

#### **Vježbe popis (s naslovima i pojašnjenjem):**

##### **V01 Transformacija bakterija**

Izvršiti transformaciju bakterija plazmidnom DNA.

##### **V02 Izolacija plazmidne DNA (miniprep, maksiprep)**

Izvršiti izolaciju i analizu plazmidne DNA iz bakterijskih stanica.

##### **V03 Cijepanje plazmidne DNA restrikcijskim enzimima i elektroforeza DNA**

Predvidjeti veličine fragmenata dobivenih cijepanjem DNA molekula restrikcijskim enzimima; Izvršiti cijepanje DNA restrikcijskim enzimima; Izvršiti elektroforezu DNA nakon cijepanja restrikcijskim enzimima.

##### **V04 Transfekcija stanica sisavaca u kulturi**

Izvršiti transfekciju stanica sisavaca u staničnoj kulturi.

##### **V05 Izolacija genomske DNA iz stanica sisavaca**

Izvršiti izolaciju i analizu genomske DNA iz stanica sisavaca.

##### **V06 Lančana reakcija polimerazom**

Konstruirati početnice za lančanu reakciju polimerazom; Izvršiti lančanu reakciju polimerazom; Izvršiti elektroforezu nakon lančane reakcije polimerazom.

##### **V07 Izolacija RNA iz stanica sisavaca**

Izvršiti izolaciju i analizu RNA iz stanica sisavaca.

##### **V08 Metode analize DNA i RNA (Southern blot i Northern blot)**

Izvršiti analizu DNA i RNA Southern i Northern blot metodom.

##### **V09 Izolacija proteina iz stanica sisavaca, određivanje količine proteina, analiza proteina metodom Western blot i imunofluorescijom**

Izvršiti izolaciju i analizu proteina.

##### **V10 Pristup bazama podataka i znanstvenim publikacijama iz područja molekularne medicine i biotehnologije**

Primijeniti teorijsko znanje o bioinformatičkim bazama podataka.

## **Obveze studenata:**

Sve obavijesti o provođenju kolegija, kao i nastavni materijali bit će dostupni na sustavu za e-učenje Merlin. Studenti trebaju redovito posjećivati navedene sustave kako bi bili na vrijeme informirani o svim činjenicama ili promjenama koje se tiču kolegija. Obveze studenata/studentica su redovito pohađanje nastave (predavanja, vježbi i seminara) i pristupanje parcijalnom ispitu nakon odslušanih predavanja, izvođenje 10 laboratorijskih vježbi, pristupanje kolokvijima iz vježbi, grupna priprema i samostalno oralno izlaganje zadanih seminarskih tema, pristupanje parcijalnom ispitu nakon završetka seminara i pristupanje završnom (usmenom) ispitu. Student može opravdano izostati do 30 % sati predviđenih zasebno za seminare i predavanja isključivo zbog zdravstvenih razloga, što se opravdava liječničkom ispričnicom. Prisustvo na svih 10 laboratorijskih vježbi je obavezno. Ako student neopravdano izostane s više od 30 % nastave po pojedinom obliku nastave (izostanak sa 5 predavanja i 5 seminara) ne može nastaviti praćenje kolegija i gubi mogućnost izlaska na završni ispit (ocjena F).

## **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 Medicinskom fakultetu u Rijeci (usvojenog na Fakultetskom vijeću Medicinskog fakulteta u Rijeci).

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.

### ***Parcijalni ispiti će se održati:***

**04.11.2024.**

**24.01.2025.**

### **I. Tijekom nastave vrednuje se (maksimalno do 70 bodova):**

Maksimalan broj bodova je sljedeći:

Parcijalni ispit I	20
Kolokviji iz vježbi	10
Izlaganje seminarskog rada	20
Parcijalni ispit II	20

### **Kolokviji iz vježbi – max. 10 bodova (1 kolokvij se odnosi na 2 vježbe).**

#### **Ocjena seminara:**

Seminarska tema (max. 20 bodova)

Sadržaj seminara: 0-10 bodova (je li u seminaru ponuđen odgovor na unaprijed zadana pitanja)

Opći dojam : 0-10 bodova (jasnoća iznošenja gradiva, kvaliteta izlaganja, kvaliteta PP prezentacije)

#### **Prisutnost na nastavi**

Prisutnost na 70% predavanja i seminara je obavezno. Prisutnost na svih 10 laboratorijskih vježbi je obavezno.

### **Apsolutna ljestvica (do 70 bodova)**

61-70	5
51-60	4
41-50	3
30-40	2

### **II. Završni ispit (do 30 bodova)**

Ocjena:

26-30	5
19-25	4
15-18	3
0-14	2

Završni ispit je usmeni ispit na kojem će se provjeravati znanje stečeno tijekom predavanja, vježbi i seminara. Student može ukupno ostaviti 30 bodova.

#### **Tko može pristupiti završnom ispitu:**

Za izlazak na završni ispit (usmeni) potrebno je proći parcijalne ispite (prag prolaza na parcijalnom ispitu je 50%), pristupiti svim kolokvijima iz vježbi, prezentirati zadanu seminarsku temu.

#### **Tko ne može pristupiti završnom ispitu:**

• Studenti koji su tijekom nastave ostvarili 0 do 34,9 bodova ili koji imaju 30% i više izostanaka s nastave. Takav student je neuspješan (1) F i ne može izaći na završni ispit, tj. mora predmet ponovno upisati naredne akademske godine.

III. Konačna ocjena je zbroj ECTS ocjene ostvarene tijekom nastave i na završnom ispitu:

Konačna ocjena

A (90-100%)	izvrstan (5)
B (75-89,9%)	vrlo-dobar (4)
C (60-74,9%)	dobar (3)
D (50-59,9%)	dovoljan (2)

F (studenti koji su tijekom nastave ostvarili manje od 35 bodova ili nisu položili završni ispit) nedovoljan (1)

**Ostale napomene (vezane uz kolegij) važne za studente:**

Sve obavijesti o provođenju kolegija, kao i nastavni materijali bit će dostupni na sustavu za e-učenje Merlin. Studenti trebaju redovito posjećivati navedene sustave kako bi bili na vrijeme informirani o svim činjenicama ili promjenama koje se tiču kolegija. Nastavnici su svakodnevno tijekom radnog vremena dostupni putem e-mail adresa (dostupnim na internetskim stranicama Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Rijeci) za sva pitanja koja se tiču nastave.



## SATNICA IZVOĐENJA NASTAVE 2024/2025

Molekularna medicina i biotehnologija

<b>Predavanja</b> (mjesto i vrijeme / grupa)	<b>Vježbe</b> (mjesto i vrijeme / grupa)
<b>01.10.2024</b>	
P01 Povijest i definicija rekombinantne DNA tehnologije: <ul style="list-style-type: none"><li>• P08 (14:00 - 16:00) <sup>[154]</sup><ul style="list-style-type: none"><li>◦ MMB</li></ul></li></ul>	
prof. dr. sc. Volarević Siniša, dr. med. <sup>[154]</sup>	
<b>02.10.2024</b>	
P02 Restriksijske endonukleaze: <ul style="list-style-type: none"><li>• P15 - VIJEĆNICA (14:00 - 16:00) <sup>[154]</sup><ul style="list-style-type: none"><li>◦ MMB</li></ul></li></ul>	
prof. dr. sc. Volarević Siniša, dr. med. <sup>[154]</sup>	
<b>03.10.2024</b>	
P03 Plazmidni vektori, bakteriofazi, kozmidi: <ul style="list-style-type: none"><li>• P06 (13:59 - 15:29) <sup>[154]</sup><ul style="list-style-type: none"><li>◦ MMB</li></ul></li></ul>	
prof. dr. sc. Volarević Siniša, dr. med. <sup>[154]</sup>	
<b>04.10.2024</b>	
P04 Spajanje vektora i inserta: <ul style="list-style-type: none"><li>• P09 - NASTAVA NA ENGLESKOM JEZIKU (12:00 - 14:00) <sup>[154]</sup><ul style="list-style-type: none"><li>◦ MMB</li></ul></li></ul>	
prof. dr. sc. Volarević Siniša, dr. med. <sup>[154]</sup>	
<b>08.10.2024</b>	
P05 Stvaranje genomskih knjižnica: <ul style="list-style-type: none"><li>• P03 - INFORMATIČKA UČIONICA (14:00 - 16:00) <sup>[154]</sup><ul style="list-style-type: none"><li>◦ MMB</li></ul></li></ul>	
prof. dr. sc. Volarević Siniša, dr. med. <sup>[154]</sup>	
<b>09.10.2024</b>	
P06 Stvaranje cDNA knjižnica: <ul style="list-style-type: none"><li>• P04 (14:00 - 16:00) <sup>[154]</sup><ul style="list-style-type: none"><li>◦ MMB</li></ul></li></ul>	
prof. dr. sc. Volarević Siniša, dr. med. <sup>[154]</sup>	
<b>10.10.2024</b>	
P07 Identifikacija, analiza i određivanje slijeda nukleotida klonirane DNA iz DNA knjižnica: <ul style="list-style-type: none"><li>• P04 (14:00 - 16:00) <sup>[154]</sup><ul style="list-style-type: none"><li>◦ MMB</li></ul></li></ul>	
prof. dr. sc. Volarević Siniša, dr. med. <sup>[154]</sup>	

<b>11.10.2024</b>	
P08 Određivanje slijeda nukleotida u DNA molekulama (sekvenciranje DNA – Sangerova metoda):	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• P08 (12:00 - 14:00) <sup>[154]</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ MMB</li> </ul> </li> </ul>	
prof. dr. sc. Volarević Siniša, dr. med. <sup>[154]</sup>	
<b>15.10.2024</b>	
P09 Bioinformatika i rekombinatna DNA tehnologija:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• P15 - VIJEĆNICA (08:00 - 10:00) <sup>[1769]</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ MMB</li> </ul> </li> </ul>	
nasl. izv. prof.dr.sc. Mihalek Ivana, dipl. ing. fizike <sup>[1769]</sup>	
<b>16.10.2024</b>	
P10 Nabrojati bioinformatičke baze podataka; Koristiti bioinformatičku bazu podataka:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• P15 - VIJEĆNICA (14:00 - 16:00) <sup>[1769]</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ MMB</li> </ul> </li> </ul>	
nasl. izv. prof.dr.sc. Mihalek Ivana, dipl. ing. fizike <sup>[1769]</sup>	
<b>22.10.2024</b>	
P11 Proizvodnja većih količina proteina upotrebom cDNA molekula:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• P06 (12:00 - 14:00) <sup>[154]</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ MMB</li> </ul> </li> </ul>	
prof. dr. sc. Volarević Siniša, dr. med. <sup>[154]</sup>	
<b>23.10.2024</b>	
P12 Lančana reakcija polimerazom (PCR):	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• P04 (14:00 - 16:00) <sup>[3256]</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ MMB</li> </ul> </li> </ul>	
prof. dr. sc. Merćep Mladen <sup>[3256]</sup>	
<b>24.10.2024</b>	
P13 Analiza genoma upotrebom DNA nizova (čipova):	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• P08 (14:00 - 16:00) <sup>[1769]</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ MMB</li> </ul> </li> </ul>	
nasl. izv. prof.dr.sc. Mihalek Ivana, dipl. ing. fizike <sup>[1769]</sup>	
<b>25.10.2024</b>	
P14 Stanični diobeni ciklus i molekularna genetika karcinoma:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• P07 (10:00 - 12:00) <sup>[154]</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ MMB</li> </ul> </li> </ul>	
prof. dr. sc. Volarević Siniša, dr. med. <sup>[154]</sup>	
<b>29.10.2024</b>	

P15 Kloniranje: <ul style="list-style-type: none"> <li>• P05 (08:00 - 10:00) <sup>[154]</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ MMB</li> </ul> </li> </ul>	
prof. dr. sc. Volarević Siniša, dr. med. <sup>[154]</sup>	
<b>05.11.2024</b>	
	V01 Transformacija bakterija: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zavod za molekularnu medicinu i biotehnologiju - biblioteka (08:00 - 14:00) <sup>[154]</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ MMB</li> </ul> </li> </ul>
prof. dr. sc. Volarević Siniša, dr. med. <sup>[154]</sup>	
<b>07.11.2024</b>	
	V02 Izolacija plazmidne DNA (miniprep, maksiprep): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zavod za molekularnu medicinu i biotehnologiju - biblioteka (08:00 - 14:00) <sup>[154]</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ MMB</li> </ul> </li> </ul>
prof. dr. sc. Volarević Siniša, dr. med. <sup>[154]</sup>	
<b>12.11.2024</b>	
	V03 Cijepanje plazmidne DNA restrikcijskim enzimima i elektroforeza DNA: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zavod za molekularnu medicinu i biotehnologiju - biblioteka (08:00 - 14:00) <sup>[154]</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ MMB</li> </ul> </li> </ul>
prof. dr. sc. Volarević Siniša, dr. med. <sup>[154]</sup>	
<b>14.11.2024</b>	
	V04 Transfekcija stanica sisavaca u kulturi: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zavod za molekularnu medicinu i biotehnologiju - biblioteka (08:00 - 14:00) <sup>[154]</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ MMB</li> </ul> </li> </ul>
prof. dr. sc. Volarević Siniša, dr. med. <sup>[154]</sup>	
<b>19.11.2024</b>	
	V05 Izolacija genomske DNA iz stanica sisavaca: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zavod za molekularnu medicinu i biotehnologiju - biblioteka (08:00 - 14:00) <sup>[154]</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ MMB</li> </ul> </li> </ul>
prof. dr. sc. Volarević Siniša, dr. med. <sup>[154]</sup>	
<b>21.11.2024</b>	
	V06 Lančana reakcija polimerazom: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zavod za molekularnu medicinu i biotehnologiju - biblioteka (08:00 - 14:00) <sup>[154]</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ MMB</li> </ul> </li> </ul>
prof. dr. sc. Volarević Siniša, dr. med. <sup>[154]</sup>	
<b>26.11.2024</b>	

	<p>V07 Izolacija RNA iz stanica sisavaca:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zavod za molekularnu medicinu i biotehnologiju - biblioteka (08:00 - 14:00) <sup>[154]</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ MMB</li> </ul> </li> </ul>
prof. dr. sc. Volarević Siniša, dr. med. <sup>[154]</sup>	
<b>28.11.2024</b>	
	<p>V08 Metode analize DNA i RNA (Southern blot i Northern blot):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zavod za molekularnu medicinu i biotehnologiju - biblioteka (08:00 - 14:00) <sup>[154]</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ MMB</li> </ul> </li> </ul>
prof. dr. sc. Volarević Siniša, dr. med. <sup>[154]</sup>	
<b>29.11.2024</b>	
	<p>V09 Izolacija proteina iz stanica sisavaca, određivanje količine proteina, analiza proteina metodom Western blot i imunofluorescencijom:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• P03 - INFORMATIČKA UČIONICA (14:00 - 17:00) <sup>[154]</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ MMB</li> </ul> </li> </ul>
prof. dr. sc. Volarević Siniša, dr. med. <sup>[154]</sup>	
<b>03.12.2024</b>	
	<p>V10 Pristup bazama podataka i znanstvenim publikacijama iz područja molekularne medicine i biotehnologije:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zavod za molekularnu medicinu i biotehnologiju - biblioteka (08:00 - 14:00) <sup>[154]</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ MMB</li> </ul> </li> </ul>
prof. dr. sc. Volarević Siniša, dr. med. <sup>[154]</sup>	
<b>10.12.2024</b>	
<p>S01 Matične stanice:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• P05 (14:00 - 16:00) <sup>[154]</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ MMB</li> </ul> </li> </ul>	
prof. dr. sc. Volarević Siniša, dr. med. <sup>[154]</sup>	
<b>11.12.2024</b>	
<p>S03 Kloniranje sisavaca:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• P05 (13:00 - 15:00) <sup>[154]</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ MMB</li> </ul> </li> </ul>	
prof. dr. sc. Volarević Siniša, dr. med. <sup>[154]</sup>	
<b>13.12.2024</b>	
<p>S02 Stanična terapija:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• P07 (13:00 - 15:00) <sup>[154]</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ MMB</li> </ul> </li> </ul>	
prof. dr. sc. Volarević Siniša, dr. med. <sup>[154]</sup>	
<b>17.12.2024</b>	
<p>S05 Transgenične životinje:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• P08 (08:00 - 10:00) <sup>[154]</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ MMB</li> </ul> </li> </ul>	

prof. dr. sc. Volarević Siniša, dr. med. [154]	
<b>18.12.2024</b>	
S04 Genska terapija: • P07 (13:00 - 15:00) [3256] ◦ MMB	
prof. dr. sc. Merčep Mladen [3256]	
<b>19.12.2024</b>	
S06 Transgenične biljke: • P07 (14:00 - 16:00) [154] ◦ MMB	
prof. dr. sc. Volarević Siniša, dr. med. [154]	
<b>07.01.2025</b>	
S07 Rekombinantni proizvodi za medicinsku uporabu: • P06 (14:00 - 16:00) [154] ◦ MMB	
prof. dr. sc. Volarević Siniša, dr. med. [154]	
<b>08.01.2025</b>	
S08 Cjepiva: • P04 (12:00 - 14:00) [3256] ◦ MMB	
prof. dr. sc. Merčep Mladen [3256]	
<b>09.01.2025</b>	
S09 Humani genom projekt: • P05 (14:00 - 16:00) [1769] ◦ MMB	
nasl. izv. prof.dr.sc. Mihalek Ivana, dipl. ing. fizike [1769]	
<b>10.01.2025</b>	
S10 Humana molekularna genetika I: • P08 (14:00 - 16:00) [1769] ◦ MMB	
nasl. izv. prof.dr.sc. Mihalek Ivana, dipl. ing. fizike [1769]	
<b>13.01.2025</b>	
S11 Humana molekularna genetika II: • P07 (14:00 - 16:00) [1769] ◦ MMB	
nasl. izv. prof.dr.sc. Mihalek Ivana, dipl. ing. fizike [1769]	
<b>14.01.2025</b>	
S12 Molekularna dijagnostika I: • P08 (14:00 - 16:00) [1769] ◦ MMB	
nasl. izv. prof.dr.sc. Mihalek Ivana, dipl. ing. fizike [1769]	

<b>15.01.2025</b>	
S13 Molekularna dijagnostika II: • P04 (14:00 - 16:00) <sup>[1769]</sup> ◦ MMB	
nasl. izv. prof.dr.sc. Mihalek Ivana, dipl. ing. fizike <sup>[1769]</sup>	
<b>16.01.2025</b>	
S14 Mehanizmi djelovanja novih lijekova: • P07 (14:00 - 16:00) <sup>[154]</sup> ◦ MMB	
prof. dr. sc. Volarević Siniša, dr. med. <sup>[154]</sup>	
<b>17.01.2025</b>	
S15 Budućnost molekularne medicine: • P08 (14:00 - 16:00) <sup>[154]</sup> ◦ MMB	
prof. dr. sc. Volarević Siniša, dr. med. <sup>[154]</sup>	

### Popis predavanja, seminara i vježbi:

PREDAVANJA (TEMA)	Broj sati	Mjesto održavanja
P01 Povijest i definicija rekombinantne DNA tehnologije	2	P08
P02 Restriksijske endonukleaze	2	P15 - VIJEĆNICA
P03 Plazmidni vektori, bakteriofazi, kozmidi	2	P06
P04 Spajanje vektora i inserta	2	P09 - NASTAVA NA ENGLJESKOM JEZIKU
P05 Stvaranje genomskih knjižnica	2	P03 - INFORMATIČKA UČIONICA
P06 Stvaranje cDNA knjižnica	2	P04
P07 Identifikacija, analiza i određivanje slijeda nukleotida klonirane DNA iz DNA knjižnica	2	P04
P08 Određivanje slijeda nukleotida u DNA molekulama (sekvenciranje DNA – Sangerova metoda)	2	P08
P09 Bioinformatika i rekombinatna DNA tehnologija	2	P15 - VIJEĆNICA
P10 Nabrojati bioinformatičke baze podataka; Koristiti bioinformatičku bazu podataka	2	P15 - VIJEĆNICA
P11 Proizvodnja većih količina proteina upotrebom cDNA molekula	2	P06
P12 Lančana reakcija polimerazom (PCR)	2	P04
P13 Analiza genoma upotrebom DNA nizova (čipova)	2	P08
P14 Stanični diobeni ciklus i molekularna genetika karcinoma	2	P07
P15 Kloniranje	2	P05
S01 Matične stanice	2	P05
S02 Stanična terapija	2	P07
S03 Kloniranje sisavaca	2	P05
S04 Genska terapija	2	P07
S05 Transgenične životinje	2	P08

S06 Transgenične biljke	2	P07
S07 Rekombinantni proizvodi za medicinsku uporabu	2	P06
S08 Cjepiva	2	P04
S09 Humani genom projekt	2	P05
S10 Humana molekularna genetika I	2	P08
S11 Humana molekularna genetika II	2	P07
S12 Molekularna dijagnostika I	2	P08
S13 Molekularna dijagnostika II	2	P04
S14 Mehanizmi djelovanja novih lijekova	2	P07
S15 Budućnost molekularne medicine	2	P08

<b>VJEŽBE (TEMA)</b>	<b>Broj sati</b>	<b>Mjesto održavanja</b>
V01 Transformacija bakterija	6	Zavod za molekularnu medicinu i biotehnologiju - biblioteka
V02 Izolacija plazmidne DNA (miniprep, maksiprep)	6	Zavod za molekularnu medicinu i biotehnologiju - biblioteka
V03 Cijepanje plazmidne DNA restrikcijskim enzimima i elektroforeza DNA	6	Zavod za molekularnu medicinu i biotehnologiju - biblioteka
V04 Transfekcija stanica sisavaca u kulturi	6	Zavod za molekularnu medicinu i biotehnologiju - biblioteka
V05 Izolacija genomske DNA iz stanica sisavaca	6	Zavod za molekularnu medicinu i biotehnologiju - biblioteka
V06 Lančana reakcija polimerazom	6	Zavod za molekularnu medicinu i biotehnologiju - biblioteka
V07 Izolacija RNA iz stanica sisavaca	6	Zavod za molekularnu medicinu i biotehnologiju - biblioteka
V08 Metode analize DNA i RNA (Southern blot i Northern blot)	6	Zavod za molekularnu medicinu i biotehnologiju - biblioteka
V09 Izolacija proteina iz stanica sisavaca, određivanje količine proteina, analiza proteina metodom Western blot i imunofluorescijom	6	P03 - INFORMATIČKA UČIONICA
V10 Pristup bazama podataka i znanstvenim publikacijama iz područja molekularne medicine i biotehnologije	6	Zavod za molekularnu medicinu i biotehnologiju - biblioteka

### **ISPITNI TERMINI (završni ispit):**

1.	03.02.2025.
2.	17.02.2025.
3.	08.07.2025.
4.	02.09.2025.
5.	16.09.2025.