[Medicinski fakultet u Rijeci]

**Curriculum**
**2025/2026**

[Za kolegij]

# Molekularna medicina i biotehnologija

| | |
|---|---|
| Study program: | **Sanitarno inženjerstvo (R)** [Sveučilišni prijediplomski studij] |
| Department: | **[Zavod za molekularnu medicinu i biotehnologiju]** |
| Course coordinator: | **prof. dr. sc. Volarević Siniša, dr. med.** |
| Year of study: | **3** |
| ECTS: | **7** |
| Incentive ECTS: | **0 (0.00%)** |
| Foreign language: | **No** |

## Course information:

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).

## List of assigned reading:

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.

## List of optional reading:

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

## Curriculum:

### [Predavanja] list (with titles and explanation):

#### P01 Povijest i definicija rekombinantne DNA tehnologije

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

#### P02 Restrikcijske endonukleaze

Nabrojati i opisati vrste restrikcijskih 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 prinicip novijih metoda za analizu genoma.

#### P09 Bioinformatika i rekombinatna DNA tehnologija

Nabrojati bioinformatičke baze podataka; Koristiti bioinformatičku bazu podataka.

#### P10 Bioinformatičke baze podataka

Nabrojati i objasniti svrhu bioinformatičkih baza podataka..

#### 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 Analiza staničnih molekula DNA, RNA i proteina.

Objasniti povezanost poremećaja staničnog diobenog ciklusa s razvojem karcinoma.

#### P15 Upotreba rekombinantne DNA tehnologije u biomedicini

Opisati i objasniti upotrebu rekombinantne DNA tehnologije u biomedicini.

**[Vježbe] list (with titles and explanation):**

**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 imunofluorescencijom**

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.

**[Seminari] list (with titles and explanation):**

**S01 Uloga biotehnologije u istraživanju raka**

Opisati ulogu biotehnologije u istraživanju raka.

**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.

## Student obligations:

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).

## Exam (exam taking, description of the written/oral/practical part of the exam, point distribution, grading criteria):

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 ostavriti 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)

## Other notes (related to the course) important for students:

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.

## COURSE HOURS 2025/2026

Molekularna medicina i biotehnologija

| **[Predavanja]**<br>(Place and time or group) | **[Vježbe]**<br>(Place and time or group) | **[Seminari]**<br>(Place and time or group) |
|---|---|---|
| **01.10.2025** | | |
| P01 Povijest i definicija rekombinantne DNA tehnologije:<br>• [P08] (14:00 - 16:00) [154]<br>◦ MMB | | |
| prof. dr. sc. Volarević Siniša, dr. med. [154] | | |
| **02.10.2025** | | |
| P02 Restrikcijske endonukleaze:<br>• [P15 - VIJEĆNICA] (14:00 - 16:00) [154]<br>◦ MMB | | |
| prof. dr. sc. Volarević Siniša, dr. med. [154] | | |
| **03.10.2025** | | |
| P03 Plazmidni vektori, bakteriofazi, kozmidi:<br>• [P06] (12:00 - 14:00) [154]<br>◦ MMB | | |
| prof. dr. sc. Volarević Siniša, dr. med. [154] | | |
| **07.10.2025** | | |
| P04 Spajanje vektora i inserta:<br>• [P09 - NASTAVA NA ENGLESKOM JEZIKU] (14:00 - 16:00) [154]<br>◦ MMB | | |
| prof. dr. sc. Volarević Siniša, dr. med. [154] | | |
| **08.10.2025** | | |
| P05 Stvaranje genomskih knjižnica:<br>• [P03 - INFORMATIČKA UČIONICA] (14:00 - 16:00) [154]<br>◦ MMB | | |
| prof. dr. sc. Volarević Siniša, dr. med. [154] | | |
| **09.10.2025** | | |
| P06 Stvaranje cDNA knjižnica:<br>• [P04] (14:00 - 16:00) [154]<br>◦ MMB | | |
| prof. dr. sc. Volarević Siniša, dr. med. [154] | | |
| **10.10.2025** | | |
| P07 Identifikacija, analiza i određivanje slijeda nukleotida klonirane DNA iz DNA knjižnica:<br>• [P04] (12:00 - 14:00) [154]<br>◦ MMB | | |

| | | |
|---|---|---|
| prof. dr. sc. Volarević Siniša, dr. med. [154] | | |
| **14.10.2025** | | |
| P08 Određivanje slijeda nukleotida u DNA molekulama (sekvenciranje DNA – Sangerova metoda):<br>• [P08] (08:00 - 10:00) [1769]<br>  ○ MMB | | |
| nasl. izv. prof.dr.sc. Mihalek Ivana, dipl. ing. fizike [1769] | | |
| **15.10.2025** | | |
| P09 Bioinformatika i rekombinatna DNA tehnologija:<br>• [P15 - VIJEĆNICA] (14:00 - 16:00) [1769]<br>  ○ MMB | | |
| nasl. izv. prof.dr.sc. Mihalek Ivana, dipl. ing. fizike [1769] | | |
| **20.10.2025** | | |
| P10 Bioinformatičke baze podataka:<br>• [P03 - INFORMATIČKA UČIONICA] (13:00 - 15:00) [1769]<br>  ○ MMB | | |
| nasl. izv. prof.dr.sc. Mihalek Ivana, dipl. ing. fizike [1769] | | |
| **21.10.2025** | | |
| P11 Proizvodnja većih količina proteina upotrebom cDNA molekula:<br>• [P06] (12:00 - 14:00) [154]<br>  ○ MMB | | |
| prof. dr. sc. Volarević Siniša, dr. med. [154] | | |
| **22.10.2025** | | |
| P12 Lančana reakcija polimerazom (PCR):<br>• [P09 - NASTAVA NA ENGLESKOM JEZIKU] (14:00 - 16:00) [154]<br>  ○ MMB | | |
| prof. dr. sc. Volarević Siniša, dr. med. [154] | | |
| **23.10.2025** | | |
| P13 Analiza genoma upotrebom DNA nizova (čipova):<br>• [P08] (14:00 - 16:00) [1769]<br>  ○ MMB | | |
| nasl. izv. prof.dr.sc. Mihalek Ivana, dipl. ing. fizike [1769] | | |
| **24.10.2025** | | |
| P14 Analiza staničnih molekula DNA, RNA i proteina.:<br>• [P07] (10:00 - 12:00) [154]<br>  ○ MMB | | |

| | | |
|---|---|---|
| prof. dr. sc. Volarević Siniša, dr. med. [154] | | |
| **28.10.2025** | | |
| P15 Upotreba rekombinantne DNA tehnologije u biomedicini:<br>• [P05] (08:00 - 10:00) [154]<br>  ○ MMB | | |
| prof. dr. sc. Volarević Siniša, dr. med. [154] | | |
| **04.11.2025** | | |
| | V01 Transformacija bakterija:<br>• [Zavod za molekularnu medicinu i biotehnologiju - biblioteka] (08:00 - 14:00) [154]<br>  ○ MMB | |
| prof. dr. sc. Volarević Siniša, dr. med. [154] | | |
| **06.11.2025** | | |
| | V02 Izolacija plazmidne DNA (miniprep, maksiprep):<br>• [Zavod za molekularnu medicinu i biotehnologiju - biblioteka] (08:00 - 14:00) [154]<br>  ○ MMB | |
| prof. dr. sc. Volarević Siniša, dr. med. [154] | | |
| **11.11.2025** | | |
| | V03 Cijepanje plazmidne DNA restrikcijskim enzimima i elektroforeza DNA:<br>• [Zavod za molekularnu medicinu i biotehnologiju - biblioteka] (08:00 - 14:00) [154]<br>  ○ MMB | |
| prof. dr. sc. Volarević Siniša, dr. med. [154] | | |
| **13.11.2025** | | |
| | V04 Transfekcija stanica sisavaca u kulturi:<br>• [Zavod za molekularnu medicinu i biotehnologiju - biblioteka] (08:00 - 14:00) [154]<br>  ○ MMB | |
| prof. dr. sc. Volarević Siniša, dr. med. [154] | | |
| **19.11.2025** | | |
| | V05 Izolacija genomske DNA iz stanica sisavaca:<br>• [Zavod za molekularnu medicinu i biotehnologiju - biblioteka] (08:00 - 14:00) [154]<br>  ○ MMB | |
| prof. dr. sc. Volarević Siniša, dr. med. [154] | | |
| **20.11.2025** | | |
| | V06 Lančana reakcija polimerazom:<br>• [Zavod za molekularnu medicinu i biotehnologiju - biblioteka] (08:00 - 14:00) [154]<br>  ○ MMB | |
| prof. dr. sc. Volarević Siniša, dr. med. [154] | | |

| | | |
|---|---|---|
| **25.11.2025** | | |
| | V07 Izolacija RNA iz stanica sisavaca:<br>• [Zavod za molekularnu medicinu i biotehnologiju - biblioteka] (08:00 - 14:00) [154]<br>  ◦ MMB | |
| prof. dr. sc. Volarević Siniša, dr. med. [154] | | |
| **27.11.2025** | | |
| | V08 Metode analize DNA i RNA (Southern blot i Northern blot):<br>• [Zavod za molekularnu medicinu i biotehnologiju - biblioteka] (08:00 - 18:00) [154]<br>  ◦ MMB<br><br>V09 Izolacija proteina iz stanica sisavaca, određivanje količine proteina, analiza proteina metodom Western blot i imunofluorescencijom:<br>• [Zavod za molekularnu medicinu i biotehnologiju - biblioteka] (08:00 - 18:00) [154]<br>  ◦ MMB | |
| prof. dr. sc. Volarević Siniša, dr. med. [154] | | |
| **02.12.2025** | | |
| | V10 Pristup bazama podataka i znanstvenim publikacijama iz područja molekularne medicine i biotehnologije:<br>• [Zavod za molekularnu medicinu i biotehnologiju - biblioteka] (08:00 - 14:00) [1769]<br>  ◦ MMB | |
| nasl. izv. prof.dr.sc. Mihalek Ivana, dipl. ing. fizike [1769] | | |
| **09.12.2025** | | |
| | | S01 Uloga biotehnologije u istraživanju raka:<br>• [P05] (14:00 - 16:00) [154]<br>  ◦ MMB |
| prof. dr. sc. Volarević Siniša, dr. med. [154] | | |
| **10.12.2025** | | |
| | | S02 Stanična terapija:<br>• [P05] (13:00 - 15:00) [154]<br>  ◦ MMB |
| prof. dr. sc. Volarević Siniša, dr. med. [154] | | |
| **12.12.2025** | | |
| | | S03 Kloniranje sisavaca:<br>• [P07] (13:00 - 15:00) [154]<br>  ◦ MMB |
| prof. dr. sc. Volarević Siniša, dr. med. [154] | | |
| **16.12.2025** | | |

| | | |
|---|---|---|
| | | S05 Transgenične životinje:<br>• [P08] (08:00 - 10:00) [154]<br>◦ MMB |
| prof. dr. sc. Volarević Siniša, dr. med. [154] | | |
| **17.12.2025** | | |
| | | S06 Transgenične biljke:<br>• [P05] (14:00 - 16:00) [154]<br>◦ MMB |
| prof. dr. sc. Volarević Siniša, dr. med. [154] | | |
| **18.12.2025** | | |
| | | S07 Rekombinantni proizvodi za medicinsku uporabu:<br>• [P06] (14:00 - 16:00) [154]<br>◦ MMB |
| prof. dr. sc. Volarević Siniša, dr. med. [154] | | |
| **08.01.2026** | | |
| | | S09 Humani genom projekt:<br>• [P05] (14:00 - 16:00) [1769]<br>◦ MMB |
| nasl. izv. prof.dr.sc. Mihalek Ivana, dipl. ing. fizike [1769] | | |
| **09.01.2026** | | |
| | | S10 Humana molekularna genetika I:<br>• [P08] (14:00 - 16:00) [1769]<br>◦ MMB |
| nasl. izv. prof.dr.sc. Mihalek Ivana, dipl. ing. fizike [1769] | | |
| **12.01.2026** | | |
| | | S12 Molekularna dijagnostika I:<br>• [P07] (14:00 - 16:00) [1769]<br>◦ MMB |
| nasl. izv. prof.dr.sc. Mihalek Ivana, dipl. ing. fizike [1769] | | |
| **13.01.2026** | | |
| | | S13 Molekularna dijagnostika II:<br>• [P06] (14:00 - 16:00) [1769]<br>◦ MMB |
| nasl. izv. prof.dr.sc. Mihalek Ivana, dipl. ing. fizike [1769] | | |
| **15.01.2026** | | |
| | | S11 Humana molekularna genetika II:<br>• [P07] (14:00 - 16:00) [1769]<br>◦ MMB |

| | | |
|---|---|---|
| nasl. izv. prof.dr.sc. Mihalek Ivana, dipl. ing. fizike [1769] | | |
| **16.01.2026** | | |
| | | S04 Genska terapija:<br>• [P06] (12:00 - 16:00) [3256]<br>○ MMB<br><br>S08 Cjepiva:<br>• [P06] (12:00 - 16:00) [3256]<br>○ MMB |
| prof. dr. sc. Merćep Mladen [3256] | | |
| **22.01.2026** | | |
| | | S14 Mehanizmi djelovanja novih lijekova:<br>• [P03 - INFORMATIČKA UČIONICA] (12:30 - 16:30) [3285]<br>○ MMB<br><br>S15 Budućnost molekularne medicine:<br>• [P03 - INFORMATIČKA UČIONICA] (12:30 - 16:30) [3285]<br>○ MMB |
| prof.dr.sc. Mesić Milan [3285] | | |

### List of lectures, seminars and practicals:

| [PREDAVANJA] (TOPIC) | Number of hours | Location |
|---|---|---|
| P01 Povijest i definicija rekombinantne DNA tehnologije | 2 | [P08] |
| P02 Restrikcijske endonukleaze | 2 | [P15 - VIJEĆNICA] |
| P03 Plazmidni vektori, bakteriofazi, kozmidi | 2 | [P06] |
| P04 Spajanje vektora i inserta | 2 | [P09 - NASTAVA NA ENGLESKOM 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 Bioinformatičke baze podataka | 2 | [P03 - INFORMATIČKA UČIONICA] |
| P11 Proizvodnja većih količina proteina upotrebom cDNA molekula | 2 | [P06] |
| P12 Lančana reakcija polimerazom (PCR) | 2 | [P09 - NASTAVA NA ENGLESKOM JEZIKU] |
| P13 Analiza genoma upotrebom DNA nizova (čipova) | 2 | [P08] |
| P14 Analiza staničnih molekula DNA, RNA i proteina. | 2 | [P07] |
| P15 Upotreba rekombinantne DNA tehnologije u biomedicini | 2 | [P05] |

| [VJEŽBE] (TOPIC) | Number of hours | Location |
|---|---|---|
| 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 imunofluorescencijom | 6 | [Zavod za molekularnu medicinu i biotehnologiju - biblioteka] |
| V10 Pristup bazama podataka i znanstvenim publikacijama iz područja molekularne medicine i biotehnologije | 6 | [Zavod za molekularnu medicinu i biotehnologiju - biblioteka] |

| [SEMINARI] (TOPIC) | Number of hours | Location |
|---|---|---|
| S01 Uloga biotehnologije u istraživanju raka | 2 | [P05] |
| S02 Stanična terapija | 2 | [P05] |
| S03 Kloniranje sisavaca | 2 | [P07] |
| S04 Genska terapija | 2 | [P06] |
| S05 Transgenične životinje | 2 | [P08] |
| S06 Transgenične biljke | 2 | [P05] |
| S07 Rekombinantni proizvodi za medicinsku uporabu | 2 | [P06] |
| S08 Cjepiva | 2 | [P06] |
| 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 | [P07] |
| S13 Molekularna dijagnostika II | 2 | [P06] |
| S14 Mehanizmi djelovanja novih lijekova | 2 | [P03 - INFORMATIČKA UČIONICA] |
| S15 Budućnost molekularne medicine | 2 | [P03 - INFORMATIČKA UČIONICA] |

**EXAM DATES (final exam):**

| | |
|---|---|
| 1. | 04.11.2025. |
| 2. | 03.02.2026. |
| 3. | 17.02.2026. |
| 4. | 02.09.2026. |
| 5. | 16.09.2026. |