



Sveučilište u Rijeci  
University of Rijeka



## Detaljni izvedbeni nastavni plan za kolegij: **METODE U DNA TEHNOLOGIJAMA**

**Akadska godina:** 2024/2025

**Studij:** diplomski studij "Istraživanje i razvoj i lijekova"  
diplomski studij "Biotehnologija u medicini"

**Kod kolegija:** IRL102

**ECTS bodovi:** 5

**Jezik na kojem se izvodi kolegij:** hrvatski

**Nastavno opterećenje kolegija:** 50 sati (20P + 4S + 26V)

Nastava se odvija u učionicama / praktikumima

**Preduvjeti za upis kolegija:** položen završni ispit iz kolegija Mikrobiologija, Stanična i molekularna biologija, Biokemija (ili srodnih kolegija)

**Nositelj kolegija i kontakt podaci:**

Titula i ime: **prof.dr.sc. Igor Jurak**

Adresa: Odjel za biotehnologiju, Radmile Matejčić 2

tel: 584-580

e-mail: igor.jurak@biotech.uniri.hr

**Vrijeme konzultacija:** 13:00-14:00 srijedom – soba O-021

**Izvođači i nastavna opterećenja** (suradnici, asistenti, tehničar/laborant):

Igor Jurak (20P + 4S + 26V)

Asistent I (26V)

Tehničar (26V)



### Obavezna literatura:

1. Molecular Cloning: A Laboratory Manual, 3rd. or 4th ed, Vols 1,2 and 3 – izdvojeni dijelovi –
2. originalni znanstveno-istraživački radovi koji će biti navedeni na početku nastave.

### Preporučena dodatna literatura (izborna):

#### Opis predmeta (sažetak i ciljevi kolegija):

Tehnike rekombinantne DNA su temelj gotov svih modernih istraživanja u biologiji i gotovo da nema područja biologije, biomedicine, biotehnologije i drugih srodnih područja koji ne primjenjuje ove tehnike. Tehnike rekombinantne DNA su gotov esencijalne u istraživačkom radu kao i testiranju i proizvodnji novih lijekova i cjepiva, genskoj i staničnoj terapiji, oplemenjivanju biljaka i životinja. U sklopu kolegija biti će dan pregled metoda u tehnologijama rekombinantne DNA, od upoznavanja s nužnim alatima (i.e. enzimima) od kloniranja i sekvenciranja gena, do analiza i primjera upotrebe. Poseban naglasak bit će stavljen na integrirani pristup gradivu: studenti će gradivo upoznati na predavanju, potom ga savladavati putem specijaliziranih softvera za rad s nukleinskim kiselinama i na kraju izvoditi metode u laboratoriju.

Povezivanje metoda u DNA tehnologijama s ciljevima istraživanja postići će se pomoću analiza aktualnih znanstvenih publikacija s primjenom DNA tehnologija.

#### Ishodi učenja:

1. navesti i pravilno interpretirati osnovni princip i korake izvođenja tehnologije rekombinantne DNA;
2. pronaći sekvencu DNA u glavnim bazama podataka (Ensembl);
3. usporediti sekvence DNA (pomoću Clustalw);
4. nabrojiti i opisati način djelovanja enzima za modifikaciju DNA;
5. razlikovati osnovne grupe plazmidnih vektora, njihove karakteristike, ograničenja i primjene;
6. opisati osnovne načine i principe izolacije plazmidne i genomske DNA;
7. izvesti izolaciju plazmidne DNA iz bakterija te genomske DNA iz stanica;
8. izvesti enzimske reakcije cijepanja i ligacije DNA;
9. izvesti elektroforezu DNA;
10. opisati osnovne načine unosa DNA u stanicu i selekcije stanica;
11. izvesti transformaciju bakterija toplinskim šokom;
12. navesti i opisati osnovne metode za sekvenciranje i mutagenezu DNA;
13. navesti i opisati osnovne metode za analizu transkripta i regulacije transkripcije;
14. navesti i opisati osnovne metode za utišavanje i pretjerani izražaj gena;
15. navesti i opisati osnovne sistemske analize gena;
16. izabrati i argumentirati prikladnu metodu za analizu DNA za postavljeni problem;
17. analizirati rezultate istraživanja temeljene na DNA metodama.



## Detaljni sadržaj kolegija (teme/naslovi predavanja, seminara i vježbi):

### A. Predavanja:

- P1. Uvodno predavanje: pregled predmeta i obaveza studenata (1)
- P2. Kloniranje gena I (2) (enzimi)
- P3. Kloniranje gena II (3) (tehnologije)
- P4. Rekombinantna DNA tehnologija u istraživanju funkcija gena (14)

...

### B. Seminari:

- S1. Pronalazak i analiza sekvence gena (1)
- S2. Dizajn početnica, *in silico* kloniranje – rad na računalu (2)
- S3. Kloniranje 1 – rad na računalu (2)
- S4. Ekspresijski plazmidi – rad na računalu (2)
- S5. Kloniranje 2 – rad na računalu (2)

...

### C. Vježbe:

- V1. Virtualno kloniranje (4)
- V2. Upoznavanje s radom u laboratoriju i izolacija plazmidne DNA iz bakterijskih stanica (4)
- V3. PCR priprema fragmenta za kloniranje, analiza produkata i priprema za kloniranje (4)
- V4. Uzgoj bakterija i priprema za transformaciju (4)
- V5. Kloniranje - cijepanje DNA (4)
- V6. Kloniranje DNA fragmenata – ligacija, transformacija (4)
- V7. Probir klonova s kloniranim fragmentom (4)

...

## Obveze, način praćenja i vrednovanje studenata:

Tijekom predmeta student/ica može prikupiti maksimalno **100** bodova (100%), od toga 50 bodova (50%) tijekom nastave i 50 bodova (50%) na završnom ispitu (tablica 2).

Student može pristupiti vježbama samo po završetku prethodne vježbe (potvrđen laboratorijski dnevnik od prethodne vježbe). Student može pristupiti završnom ispitu samo nakon potvrđenih svih vježbi. Iznimke su moguće samo uz opravdano izbjivanje s nastave te nadoknadu vježbi. Nadoknada vježbi biti će u obliku praćenja snimljenih vježbi te popratnog kolokvija. Pohađanje nastave je obavezno, a izostanci moraju biti dokumentirano opravdani (e.g. potvrda liječnika i sl.).



**Tablica 2. Način praćenja i vrednovanje studenata.**

|               | Aktivnost                    | Opis                                                                      | Maksimalni broj ocjenskih bodova |
|---------------|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| Nastava       | Kontinuirana provjera znanja | 6 ulaznih kolokvija za lab. vježbe                                        | 10                               |
|               |                              | 1 kolokvij:                                                               | 30                               |
|               |                              | Uspješno završena vježbe (laboratorijski dnevnik)                         | 10                               |
| Aktivnost     | Aktivnost                    | Rješavanje nagradnih problemskih zadataka; Uključivanje u nastavni proces | do 10 dodatnih bodova            |
| Završni ispit | Pismeni test                 | Pismenena provjera znanja                                                 | 50                               |

### Ispitni rokovi:

1. ispitni rok održat će se po završetku predavanja 24.10.2024. od 11:00-13:00
2. ispitni rok održat će se po dogovoru
3. ispitni rok održat će se u srpnju prema dogovoru sa studentima
4. ispitni rok održat će se u rujnu prema dogovoru sa studentima

### Formiranje ocjene (prema Pravilniku o studijima Sveučilišta u Rijeci):

Na primjeru kolegija u kojem studenti tijekom kontinuirane nastave mogu steći maksimalno 50% ocjenskih bodova, a na završnom ispitu 50%. Studenti koji su tijekom kontinuiranog dijela nastave ostvarili:

- od 0 do 34,9% ocjenskih bodova ne mogu pristupiti završnom ispitu

Prema postignutom ukupnom broju ocjenskih bodova dodjeljuju se sljedeće konačne ocjene:

| Postotak usvojenog znanja i vještina | ECTS ocjena | Brojčana ocjena |
|--------------------------------------|-------------|-----------------|
| 90% do 100%                          | A           | Izvrstan (5)    |
| 75% do 89,9%                         | B           | Vrlo dobar (4)  |
| 60% do 74,9%                         | C           | Dobar (3)       |
| 50% do 59,9%                         | D           | Dovoljan (2)    |
| 0% do 49,9%                          | F           | Nedovoljan (1)  |

Konačna ocjena je zbroj bodova ostvarenih tijekom nastave i bodova ostvarenih na završnom ispitu, a prolazne ocjene su izvrstan (5), vrlo dobar (4), dobar (3) i dovoljan (2).



### Raspored nastave:

| Datum  | Grupa        | Vrijeme     | Mjesto     | Oblik nastave (sati)    | Izvođač    |
|--------|--------------|-------------|------------|-------------------------|------------|
| 01.10  | svi          | 09:15-11:00 | O-339      | P1, P2                  | Igor Jurak |
| 02.10  | svi          | 09:15-12:00 | O-339      | P2                      | Igor Jurak |
| 03.10  | svi          | 09:15-12:00 | O-339      | P3                      | Igor Jurak |
| 04.10  | svi          | 09:15-12:00 | O-269      | P4_1                    | Igor Jurak |
|        |              |             | Tjedan II. |                         |            |
| 07.10  | svi          | 09:15-09:30 | O-339      | kolokvij                | Igor Jurak |
| 07.10. | Svi          | 09:30-13:00 | O-339      | P- V1 – virtual cloning | Igor Jurak |
| 08.10. | Grupa 1      | 09-13       | 0-352      | V2                      | Igor Jurak |
|        | Grupa 2      | 09-13       | 0-353      | V2                      | asistent   |
| 09.10. | Grupa 1      | 09-13       | 0-352      | V3                      | Igor Jurak |
|        | Grupa 2      | 09-13       | 0-353      | V3                      | asistent   |
| 10.10. | SLOBODAN DAN |             |            |                         |            |
| 11.10. | Grupa 1      | 09-13       | 0-352      | V4                      | Igor Jurak |
|        | Grupa 2      | 09-13       | 0-353      | V4                      | asistent   |
|        |              |             | Tjedan III |                         |            |
| 14.10  | Grupa 1      | 09-13       | 0-353      | V5                      | Igor Jurak |
|        | Grupa 2      | 09-13       | 0-352      | V5                      | asistent   |
| 15.10  | Grupa 1      | 09-13       | 0-352      | V6                      | Igor Jurak |
|        | Grupa 2      | 09-13       | 0-353      | V6                      | asistent   |
| 16.10  | Grupa 1      | 09-13       | 0-352      | V7                      | Igor Jurak |
|        | Grupa 2      | 09-13       | 0-353      | V7                      | asistent   |
| 17.10. | Grupa 1      | 09-13       | 0-352      | V- analiza              | Igor Jurak |
|        | Grupa 2      | 09-13       | 0-353      | V- analiza              | asistent   |



|        |              |             |            |         |            |
|--------|--------------|-------------|------------|---------|------------|
| 18.10. | SLOBODAN DAN |             |            |         |            |
|        |              |             | Tjedan IV. |         |            |
| 21.10. | Svi          | 09:15-11:00 | O-339      | Seminar | Igor Jurak |
| 22.10. | Svi          | 09:15-11:00 | O-339      | Seminar | Igor Jurak |
| 23.10. | Svi          | 09:15-11:00 | O-339      | Seminar | Igor Jurak |
| 24.10. | svi          | 11:13       | O-339      | ISPIT   | Igor Jurak |

\*Uslijed nepredviđenih okolnosti moguće su manje promjene u planu nastave.

### Dodatne informacije:

Mole se svi studenti da se odazovu vrednovanju kvalitete nastavnog rada nastavnika i suradnika kako bi se na temelju procjena i sugestija mogla unaprijediti nastava na ovom kolegiju.

Vrednovanje nastave putem ISVU sustava provodi se aplikacijom „studomat“ na obrascu definiranom na razini Sveučilišta u Rijeci, a rezultati su anonimni. Više informacija o svim aspektima ovog procesa možete pronaći u Priručniku za kvalitetu studiranja Sveučilišta u Rijeci.

### Akadska čestitost

Studenti su dužni poštovati načela akademske čestitosti te se upućuju na dokumente Sveučilišta u Rijeci: *Etički kodeks Sveučilišta u Rijeci* te *Etički kodeks za studente*.