



Sveučilište u Rijeci  
University of Rijeka



Detaljni izvedbeni nastavni plan za kolegij:  
**Bakterijski organizmi u biotehnološkoj proizvodnji**

**Akadska godina:** 2023/2024

**Studij:** Preddiplomski sveučilišni studij *Biotehnologija i istraživanje lijekova*

**Kod kolegija:** EBIL 135

**ECTS bodovi:** 3

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

**Nastavno opterećenje kolegija:** 30 sati (16P + 10S + 4V)

**Preduvjeti za upis kolegija:**

**Nositelj kolegija i kontakt podaci:**

Titula i ime: izv. prof. dr. sc. Ivana Ratkaj

Adresa: Soba O-247

tel: 051/584-572

e-mail: iratkaj@biotech.uniri.hr

**Vrijeme konzultacija:** srijedom 10-12h

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

**Obavezna literatura:**

1. Nathan S. Mosier, Michael R. Ladisch: *Modern Biotechnology*, 2009
2. V. Marić: *Biokemijsko inženjerstvo*, 2009
3. Nduka Okafor: *Modern Industrial Microbiology and Biotechnology*, 2007
4. Alexander N. Glazer and Hiroshi Nikaido: *Microbial biotechnology*, Cambridge University Press, 2007



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

Biotehnologija je interdisciplinarno područje znanosti te stoga kolegij donosi osnove znanja iz kemije, biokemije i molekularne biologije integrirane s inženjerskim metodama u cilju dobivanja društven korisnog proizvoda. U skladu s zaključcima Europske federacije za biotehnologiju koji ističu da biotehnologija "povezuje prirodne i inženjerske znanosti da bi se postigla primjena organizama, stanica, njihovih dijelova i molekularnih analogona u dobivanju proizvoda za dobrobit čovječanstva" kolegij obuhvaća detaljan prikaz građe i klasifikacije bakterijskih organizama te opisuje biotehnoške procese u kojima se koriste. Prikazati će se temeljna znanja složenih i kompleksnih uvjeta uzgoja bakterijskih organizama u bioreaktorima. Kolegij prikazuje ne samo danas već standardne metode biotehnoške proizvodnje već i donosi znanja temeljena na rekombinantnoj DNK tehnologiji. Također spominje i vrlo bitnu granu biotehnologije koja se koristi u očuvanju i zaštiti okoliša.

Tijekom kolegija studenti će savladati osnovne biotehnoške pojmove vezane za dobivanje širokog spektra biotehnoških proizvoda kao temelj za daljnje stjecanje znanja u kasnijim godinama studiranja.

### **Ishodi učenja:**

*Opće kompetencije koje će se razvijati na predmetu:*

A1, A2, A3, A5, A8, B1, B3, B4; B5; C1, C2, C3, C4.

*Specifične kompetencije koje će se razvijati na predmetu:*

Nakon završenog programa iz predmeta studenti će:

- Naučiti građu biotehnoških mikroorganizama
- Razumjeti osnovne tradicionalnih biotehnoških procesa koji koriste bakterijske organizme ili njihove dijelove
- Upoznati se s modernim pristupom rekombinantne DNK biotehnologije
- Spoznati širok spektar biotehnoških proizvoda i primjene mikroorganizama



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

### A. Predavanja:

- P1 Razvoj biotehnoške proizvodnje
- P2 Industrijski mikroorganizmi
- P3 Uzgoj industrijskih mikroorganizama
- P4 Enzimi
- P5 Primarni metabolizam: organske kiseline i aminokiseline
- P6 Sekundarni metaboliti
- P7 Proizvodnja octene kiseline i fermentirane hrane
- P8 Probiotici
- P9 Biotehnologija bazirana na metodama rekombinantne DNA tehnologije
- P10 Metaboličko inženjerstvo
- P11 Biokatalizatori i biosenzori
- P12 Kvasci u biotehnologiji

### B. Seminari:

- S1 Bioreaktori vs kemijske sinteze
- S2 Metagenomika i biotehnologija u ekologiji
- S3 *In silico* biotehnologija
- S4 Genetički modificirani organizmi

### C. Vježbe:

- V1 Fermentacija mlijeka
- V2 Fermentacija voćnih sokova

## Obveze, način praćenja i vrednovanje studenata:

Tijekom kolegija *Bakterijski organizmi u biotehnoškoj proizvodnji* polaznici mogu pojedinačno prikupiti najviše 100 bodova prema Tablici 1.

*Redovito pohađanje nastave*, u ukupnoj ocjeni kolegija, studentima doprinosi sa najviše 5 bodova (17 sati predavanja, 9 sati seminara i 4 sati vježbi). Student može opravdano izostati sa 30% sati predavanja, isključivo zbog zdravstvenih razloga što opravdava liječničkom ispričnicom. Nema mogućnosti nadoknade izostanka sa nastave.

Ako student opravdano ili neopravdano izostane sa više od 30% nastave, ne može nastaviti praćenje kolegija, odnosno gubi mogućnost izlaska na završni ispit.

**Time je prikupio 0 ECTS bodova i ocijenjen ocjenom FX.**



| Vrsta aktivnosti             | Ishodi učenja | Specifična aktivnost studenta                               | Metoda procjenjivanja                             | Bodovanje Maks.   |
|------------------------------|---------------|---|---|---|
| Pohađanje nastave            |               |   |   | 5   |
| Kontinuirana provjera znanja |               | objektivno mjerenje znanja provodi se zadacima ispravljanja | <b>1 ispit i seminar</b>                          | <b>45</b><br>Test donosi maksimalno 20 bodova. Potrebno je točno riješiti minimalno 50% ispita.<br>Seminarski rad donosi maksimalno 25 bodova i sastoji se od usmenog izlaganja |
| Završni ispit                |               | <i>Pismeni ispit</i>  | <b>Završni ispit</b> uključuje sadržaj predavanja | <b>50</b>   |
| <b>Ukupno</b>                |               |   |   | <b>100</b>  |

### Ispitni rokovi:

1. ispitni rok održat će se (21.06.2023, 13h, O-269)
2. ispitni rok održat će se (28.06.2023, 9h, O-339)
3. ispitni rok održati će se u rujnu prema dogovoru sa studentima

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

Raspodjela ocjenskih bodova je 50% kontinuirana nastava i 50% završni ispit te studenti koji su tijekom kontinuiranog dijela nastave ostvarili:

- od 0 do 24,9% ocjenskih bodova ne mogu pristupiti završnom ispitu
- više od 25% ocjenskih bodova 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:

Sva nastava će se odvijati na daljinu preko platforme Microsoft teams osim vježbi.

| Datum       | Grupa | Vrijeme       | Mjesto      | Oblik nastave     | Broj sati | Izvođač      |
|-------------|-------|---------------|-------------|-------------------|-----------|--------------|
| 10.06.2024. | svi   | 10-12 h       | O-269       | P1, P2            | 2, 1      | Ivana Ratkaj |
| 11.06.2024. | svi   | 10-12 h       | Praktikum 1 | V                 | 2         | Ivana Ratkaj |
| 12.06.2024. | svi   | 13:30-16:30 h | O-030       | P3, P4            | 2, 2      | Ivana Ratkaj |
| 13.06.2024. | svi   | 9-10.30 h     | O-268       | P5, P6            | 1, 1      | Ivana Ratkaj |
| 14.06.2024. | svi   | 8.30-10.00    | O-339       | S                 | 2         | Ivana Ratkaj |
| 17.06.2024. | svi   | 13-13.30 h    | O-269       | 1. kolokvij       |           | Ivana Ratkaj |
|             | svi   | 13.30-14.15 h | O-269       | P7                | 1         | Ivana Ratkaj |
|             | svi   | 14.30-16 h    | O-269       | S                 | 2         | Ivana Ratkaj |
| 18.06.2024. | svi   | 13-14.30 h    | O-269       | P8, P9            | 1, 1      | Ivana Ratkaj |
|             |       | 14.30-16 h    | O-269       | S                 | 2         |              |
| 19.06.2024. | svi   | 9-10.30 h     | O-269       | P10, P11          | 1, 1      | Ivana Ratkaj |
|             |       | 10.30-13 h    | O-269       | S                 | 2         |              |
| 20.06.2024. | svi   | 8-10 h        | O-268       | P12               | 2         | Ivana Ratkaj |
|             |       | 10-12 h       | P1          | V                 | 2         |              |
|             |       | 13-14 h       | O-268       | S                 | 2         |              |
| 21.06.2024. | svi   | 13-15.30 h    | O-269       | Završni ispit + S |           | Ivana Ratkaj |



Sveučilište u Rijeci  
University of Rijeka



### **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.

### **Akademski 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*.