

Detaljni izvedbeni nastavni plan za kolegij:  
**„Omics“ metode u biotehnologiji**

**Akadska godina:** 2026/2027

**Studij:**

Prijediplomski studij Biotehnologija i istraživanje lijekova

Diplomski studij Biotehnologija u medicini, Istraživanje i razvoj lijekova i Medicinska kemija

**Kod kolegija:** EBIL136

**ECTS bodovi:** 3

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

**Nastavno opterećenje kolegija:** 30 sati (22P + 8S)

**Preduvjeti za upis kolegija:** predznanje iz sledećih kurseva olakšaće praćenje i povećati efekat kolegija „Omics“ metode u biotehnologiji: Osnove kromatografije biomolekula, Uvod u masenu spektrometriju, Statistika.

**Nositelj kolegija i kontakt podaci:**

Titula i ime: Prof. dr. sc. Uroš Anđelković

Adresa: Fakultet biotehnologije i razvoja lijekova, Radmile Matejčić 2

e-mail: [uros@chem.bg.ac.rs](mailto:uros@chem.bg.ac.rs)

**Vrijeme konzultacija:**

Po dogovoru sa izvođačima nastave svim danima tijekom trajanja kolegija.

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

Prof. dr. sc. Uroš Anđelković (20P)

**Obavezna literatura:**

Odabrana literatura biti će dostavljana svakog dana pre početka termina predviđenog za on-line predavanja.

**Preporučena dodatna literatura (izborna):**

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

Izborni kolegij "OMICS" metode u biotehnologiji

U postgenomskoj eri napredak u bioznanostima temeljen je na novim tehnologijama. Velika kompleksnost bioloških sistema zahteva sveobuhvatan pristup. Biološke informacije sadržane u pojedinačnim biološkim molekulima (nukleinske kiseline, proteini, peptidi, lipidi, glikani i drugi metaboliti) neophodne su za razumevanje bioloških sistema. Usled različitih biokemijskih svojstava bioloških molekula tehnologije njihove analize su različite. Velika heterogenost zahteva visokoprotodne metode kako bi bila sagledana u održivom roku. Prikupljanje i validacija podataka osnov su uspješne primene OMICS tehnologija u istraživanjima, medicini, biotehnologiji. Integracija bioloških podataka dobijenih različitim tehnikama i različitim eksperimentalnim pristupima svojstvenim pojedinačnim OMICS oblastima (genomika, transkriptomika, proteomika, metabolomika) neophodna je da bismo dobili detaljniji uvid u funkcionisanje stanice, tkiva, organizma i bolje razumeli molekulske osnove bolesti. Cilj kolegija je upoznavanje sa primenom različitih visokoprotodnih tehnika u analizi bioloških molekula neophodnih u traganju za odgovorom na zadato biološko pitanje i primeni u medicini i biotehnologiji.

**Ishodi učenja:**

Opće kompetencije koje će se razvijati na predmetu:

1. Instrumentalne: Osnovno znanje profesije; Komunikacijske vještine; Učenje novih vještina i procedura; Rješavanje problema; Prilagodba znanja novim situacijama; Otvorenost novim idejama i mogućnostima
2. Interpersonalne: Raditi s minimalnim nadzorom; Propitivanje vlastitog znanja
3. Sistemske: Rješavanje problema; Logično mišljenje i zaključivanje; Kreativno razmišljanje; Sposobnost analize

Specifične kompetencije koje će se razvijati na predmetu:

Nakon završenog programa predmeta studenti će biti sposobni:

- Objasniti principe relevantnih visokoprotodnih metoda za karakterizaciju bioloških sistema i razumeti informaciju sadržanu u rezultatima pojedinačnih visokoprotodnih metoda
- Proceniti prednosti i mane specifičnih visokoprotodnih metoda
- Razumeti važnost evaluacije i kvaliteta podataka u OMICS istraživanjima
- Odabrati metode i razumeti korake neophodne za dizajn OMICS eksperimenata
- Razumeti važnost i potencijalnu primenu integrativnog OMICS pristupa
- Pratiti i kritički evaluirati znanstvenu literaturu u OMICS oblasti

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

*A. Predavanja:*

P1. Uvod u OMICS

P2, P3. Metode razdvajnja biomolekula

- principi elektroforeze
- principi kapilarne elektroforeze (CE)
- principi tekućinske kromatografije (LC)

P4, P5, P6. Masena spektrometrija

- koncept masenog spektrometra
- prirodni izotopi
- tehnike ionizacije i tip generiranih iona,
- tehnike fragmentacije iona
- nomenklatura peptidnih fragmenata
- maseni analizatori (TOF, Astral, Q, LIT, OT, FT-ICR, IM) principi rada i osobine
- detektori u masenoj spektrometriji
- struktura glavnih masenih spektrometara za primenu u OMICS

P7, P8. Proteomika

- definicija i primena
- izazovi u analizi proteoma
- proteomika bazirana na protutjelima
- proteomika bazirana na masenoj spektrometriji
- proteomika bazirana na aptamerima

P9. Posttranslacijske modifikacije (PTM) proteina

- opće o PTM
- fosfoproteomika
- glikoproteomika i glikomika
- glikomika bazirana na masenoj spektrometriji, glikomika bazirana na lektinima i aptamerima
- nomenklatura fragmenata glikana

P10. Priprema uzoraka za proteomiku

P11, P12. Genomika i Transkriptomika

- definicija i primena
- metode analize (NGS, PCR, microarrays)

P13, P14. Metabolomika

- definicija i primena
- metode analize metaboloma (GC-MS, LC-MS , NMR)

P15. Integrativni OMICS pristup

- kompjuterske metode za integraciju bioloških podataka

P16. Sistemska biologija i OMICS

P17, P18. Značaj i primena OMICS tehnologija u personalizovanoj medicini

P19. OMICS na nivou jedne stanice (Single cell OMICS)

P20. Uloga biobanki u OMICS

- prikupljanje uzoraka
- čuvanje uzoraka
- etička pitanja

*B. Seminari:*

S1-S10. Teme seminara biti će definirane u skladu sa interesovanjima studenata.

*C. Vježbe:*

Nisu predviđene za školsku 2026-2027.

**Obveze, način praćenja i vrednovanje studenata:**

**Ispit:**

Esej do 10 strana (veličina slova 11, prored 1; slike i reference ne računati u broj strana) ili .ppt prezentacija na temu primene OMICS u hipotetičkoj studiji.  
Pismena ili usmena odbrana eseja (20-30 min).

**Ispitni rokovi:**

1. Studenti imaju na raspolaganju do tri dana za pripremu eseja.

Eseje dostaviti na e-adresu: [uros@chem.bg.ac.rs](mailto:uros@chem.bg.ac.rs) najkasnije do 16.07.2027.

Termini odbrane eseja po dogovoru.

2. ispitni rok održat će se (definirati datum, mjesto i vrijeme).
3. ispiti rok održati će se u srpnju prema dogovoru sa studentima
4. ispitni rok održati će se u rujnu prema dogovoru sa studentima

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

70% ocene čini esej (kontinuirana nastava) i 30% ocene čini odbrana eseja (završni ispit).

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 | Broj sati nastave | Mjesto | Oblik nastave | Izvođač                       |
|-------------|-------|---------|-------------------|--------|---------------|-------------------------------|
| 5.07.2027.  | svi   | 12-15h  | 3                 | O-339  | P1, P2, P3    | Prof. dr. sc. Uroš Anđelković |
| 6.07.2027.  | svi   | 13-17h  | 4                 | O-339  | P4, P5, P6    | Prof. dr. sc. Uroš Anđelković |
| 7.07.2027.  | svi   | 11-14h  | 3                 | O-269  | P7, P8, P9    | Prof. dr. sc. Uroš Anđelković |
| 8.07.2027.  | svi   | 9-12h   | 3                 | O-339  | P10, P11, P12 | Prof. dr. sc. Uroš Anđelković |
| 9.07.2027.  | svi   | 10-13h  | 3                 | O-339  | P13, P14, P15 | Prof. dr. sc. Uroš Anđelković |
| 12.07.2027. | svi   | 11-14h  | 3                 | O-339  | P16, P17      | Prof. dr. sc. Uroš Anđelković |
| 13.07.2027. | svi   | 11-14h  | 3                 | O-339  | P18, P19, P20 | Prof. dr. sc. Uroš Anđelković |

|             |     |        |   |       |                                      |                               |
|-------------|-----|--------|---|-------|--------------------------------------|-------------------------------|
| 14.07.2027. | svi | 10-14h | 4 | O-339 | Seminar –<br>Odabir teme<br>za ispit | Prof. dr. sc. Uroš Anđelković |
| 15.07.2027. | svi | 10-14h | 4 | O-339 | Seminar –<br>Odabir teme<br>za ispit | Prof. dr. sc. Uroš Anđelković |
| 16.07.2027. | svi | 11-14h |   | O-030 | Ispit                                | Prof. dr. sc. Uroš Anđelković |

**Dodatne informacije:**

Molimo sve studente 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*.