Fakultet biotehnologije i razvoja lijekova
Faculty of Biotechnology and Drug Development

Sveučilište u Rijeci
University of Rijeka

Detaljni izvedbeni nastavni plan za kolegij:

Osnove biotehnologije i istraživanje lijekova

Akademska godina: 2026/2027

Studij: Preddiplomski sveučilišni studij "Biotehnologija i istraživanje lijekova"

Kod kolegija: BIL309

ECTS bodovi: 5

Jezik na kojem se izvodi kolegij: Hrvatski i engleski

Nastavno opterećenje kolegija: 50 sati (17P + 8S + 25V)

Preduvjeti za upis kolegija: nema

Nositelj kolegija i kontakt podaci:
Titula i ime: izv. prof. dr. sc. Ivana Ratkaj
tel: 051/584-572
e-mail: iratkaj@biotech.uniri.hr

Vrijeme konzultacija: srijedom od 10-12 h

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

izv. prof. dr. sc. Ivana Ratkaj 7P+ 2S (17)
izv. prof. dr. sc. Nicholas Bradshaw 4S (6)
doc. dr. sc. Željka Maglica 2P (4)
Maja Juković (50)
Matea Kršanec (50)

Obavezna literatura:

1. Članak- Hanack et al., 2016: Antibodies and Selection of Monoclonal Antibodies

2. Saurabh Bhatia and Divakar Goli: Introduction to Pharmaceutical Biotechnology

Editors: Crommelin, Daan J. A., Sindelar, Robert, Meibohm, Bernd (Eds.)

3. A.S. Bommarius, B.R. Riebel, Enzyme Reaction Engineering, Chapter 5, in Biocatalysis,

Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, 2004

4. A. Illanes, Enzyme Biocatalysis, Springer Verlag, 2009

5. N.S. Mosier, M.R. Ladisch, Modern Biotechnology: Connecting Innovations in

Microbiology and Biochemistry to Engineering Fundamentals, John Wiley & Sons, Inc., 20091.

6. Pharmaceutical Biotechnology: Drug Discovery and Clinical Applications, 2nd Edition
Oliver Kayser (Editor), Heribert Warzecha (Editor)

Opis predmeta (sažetak i ciljevi kolegija):

Kolegij Osnove biotehnologije i istraživanja lijekova osmišljen je tako da studentima 3. godine preddiplomskog studija prikaže povijesni razvoj biotehnologije, objasni početke i metode biotehnološke proizvodnje koje su dovele do razvoja moderne biotehnologije kao interdisciplinarnog područja koje koristi znanja iz različitih prirodnih i inženjerskih područja u cilju proizvodnje lijekova poput rekombinantnih proteina (inzulin, interferoni) i antitijela. Također tijekom predavanja studenti će dobiti uvid u ključnu ulogu koju biotehnologija ima u kreiranju i primjeni genetski modificiranih organizama (GMO). Studenti će biti upoznati i s jednom od temeljnih grana moderne biotehnologije - zelenom biotehnologijom, koja koristi i primjenjuje biotehnološka znanja u procesima obrade otpadnih voda i onečišćenja metodama bioremidacije. Osobit naglasak u kolegiju će se staviti na izvođenje vježbi tijekom kojih će studenti steći znanje i praktično iskustvo u postupcima uzgoja biotehnoloških mikroorganizama poput kvasca i bakterija, kloniranja, ekspresiji proteina, pročišćavanju plazmidne DNA i proteina.
Cilj kolegija je stjecanje znanja koja se odnose na temeljne pojmove iz biotehnologije, njezinog značaja i razvoja koji je u konačnici doveo do biotehnološkog razvoja u području istraživanja i proizvodnje novih lijekova. Osobit naglasak će se staviti na usvajanje praktičnog iskustva u tijeku laboratorijskih vježbi, koje će studentima omogućiti upoznavanje s relevantnim biotehnološkim metodama pri istraživanju i proizvodnji lijekova

Ishodi učenja:
Po završetku kolegija studenti će:
- razumjeti ključne koncepte nastanka i razvoja biotehnologije
-usvojiti osnovne principe biotehnološke proizvodnje temeljene na klasničnom i modernom pristupu
-steći znanja iz različitih područja gdje se koriste metode molekularne biotehnologije za proizvodnju lijekova
-usvojiti osnovne principe korištenja i dizajna GMO organizama
-razumjeti principe obrade otpadnih voda procesom biremidacije
-samostalno opisati proces proizvodnje hibridoma u cilju proizvodnje protutijela
- objasniti proces proizvodnje rekombinatnih proteina

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

A. Predavanja:

P1- Razvoj biotehnologije- definiranje osnovnih pojmova i procesa- 2 sata (IR)
P2- Proizvodnja rekombinantnih proteina - 2 sata (EPMC)
P3- Industrijska biotehnologija- 2 sata (IR)
P4- Razvoj moderne biotehnologije - 2 sata (IR)
P4- Biotehnologija lijekova-1 sata (IR)
P5- Proizvodnja antibiotika-2 sata (ŽM)
P6- Proizvodnja protutijela – 2 sata (IR)
P7- miRNA lijekovi - 2 sata (IR)
P8 -Plava biotehnologija-2 sata (IR)

B. Seminari:

S1- Rekombinantni proteini- 2 sata (EMC)
S2- Primer design/Dizajn primera – 3 sata (NB)
S3- miRNA lijekovi – 3 sata (IR)

C. Vježbe:

V1- Priprema za vježbe
V2- DNA purifikacija
V3- Cloning genes using PCR/Kloniranje gena pomoću PCR-a
V4- Agarozni gelovi i priprema medija
V5- Bakterijska transformacija
V6- Tekuće kulture
V7- Ekspresija proteina
V8- SDS-PAGE

Obveze, način praćenja i vrednovanje studenata:

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)

Tablica 1. Potrebne aktivnosti bodovanja kolegija BIL309

Vrsta aktivnosti	Aktivnost studenta	Bodovanje (max. broj)
Uvodno računanje za vježbe	Kolokvij	**3**
Provjera pripremljenost i za vježbe	Ulazni kolokvij	**12** bodova
Izvještaji sa vježbi		**25** bodova
Seminarski rad		**10** bodova
Završni ispit	Pismeni ispit	**50** bodova
UKUPNO		**100 BODOVA**

Raspored nastave

	Datum	Grupa	Vrijeme	Broj sati nastave	Mjesto	Oblik nastave	Izvođač
1. tjedan	05.10.2026. Ponedjeljak	Svi	14-16 h	2	O-030	P1, P2 Razvoj biotehnologije Industrijska biotehnologija	Ivana Ratkaj
	06.10.2026. Utorak	Svi	9-11.30 h	2	0-030	P3 Biotehnologija lijekova	Ivana Ratkaj
	07.10.2026. Srijeda	1	12-13:30	2	O-268	V1 Priprema za vježbe	Maja Juković Matea Kršanac
		2	13:30-15 h	2	O-268	V1 Priprema za vježbe	Maja Juković Matea Kršanac
	08.10.2026. Četvrtak	1	9-12 h	3	O-264 O-265	V2 DNA purifikacija	Maja Juković Matea Kršanac
		2	12-15 h	3	O-264 O-265	V2 DNA purifikacija	Maja Juković Matea Kršanac
	09.10.2026. Petak	1	9-12 h	3	O-264 O-265	V3 PCR, enzimska digestija	Maja Juković Matea Kršanac
		2	12-15 h	3	O-264 O-265	V3 PCR, enzimska digestija	Maja Juković Matea Kršanac

2. tjedan	12.10.2026. Ponedjeljak	Svi	12.30-14 h	2	O-030	P4 Proizvodnja antitijela	Ivana Ratkaj
	13.10.2026 Utorak	Svi	9-11.30 h	2	O-030	P5 Proizvodnja antibiotika	Željka Maglica
	14.10.2026. Srijeda	Svi	9-11.30 h	2	O-030	P6 Proizvodnja rekombinantnih proteina	Ivana Ratkaj
	15.10.2026. Četvrtak	1	10-12 h	2	O-339	Seminar	Nicholas Bradshaw
		2	12-14 h	2	O-339	Seminar	Nicholas Bradshaw
	16.10.2026. Petak	Svi	9-11 h	2	0-339	Seminar	Ivana Ratkaj
3. tjedan	**Datum**	**Grupa**	**Vrijeme**	**Broj sati nastave**	**Mjesto**	**Oblik nastave**	**Izvođač**
	19.10.2026. Ponedjeljak	1	9-12h	3	O-264 O-265	V4 DNA elektroforeza, priprema medija	Maja Juković Matea Kršanac
		2	12-15h	3	O-264 O-265	V4 DNA elektroforeza, priprema medija	Maja Juković Matea Kršanac
	20.10.2026. Utorak	1	9-12h	3	O-264 O-265	V5 Bakterijska transformacija	Maja Juković Matea Kršanac
		2	12-15h	3	O-264 O-265	V5 Bakterijska transformacija	Maja Juković Matea Kršanac
	21.10.2026. Srijeda	1	9-12 h	3	O-264 O-265	V6 Tekuće kulture	Maja Juković Matea Kršanac
					O-339	Kolokvij računanje	Maja Juković Matea Kršanac
		2	12-15 h	3	O-264 O-265	V6 Tekuće kulture	Maja Juković Matea Kršanac
					O-339	Kolokvij računanje	Maja Juković Matea Kršanac
	22.10.2026. Četvrtak	1	9-12h	3	O-264 O-265	V7 Ekspresija proteina	Maja Juković Matea Kršanac
		2	12-15h	3	O-264 O-265	V7 Ekspresija proteina	Maja Juković Matea Kršanac
	23.10.2026. Petak	1	9-12h	3	O-264 O-265	V8 SDS-PAGE	Maja Juković Matea Kršanac
		2	12-15h	3	O-264 O-265	V8 SDS-PAGE	Maja Juković Matea Kršanac

	Datum	Grupa	Vrijeme	Broj sati nastave	Mjesto	Oblik nastave	Izvođač
4. tjedan	26.10.2026. Ponedjeljak	Svi	12-13.30 h	2	O-339	P7	Ivana Ratkaj
	27.10.2026. Utorak	Svi	10-11.30 h	2	0-030	Završni ispit	Ivana Ratkaj

ISPITNI ROKOVI

Završni ispit će biti 27.10.2026 u 10 h u O-030
Drugi ispitni rok će se održati 06.11.2026. u 14h u O-030

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.

Akademska 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.*