



Detaljni izvedbeni nastavni plan za kolegij:
Osnove biotehnologije i istraživanje lijekova

Akadska godina: 2020/2021

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: doc. 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):

Ime izvođača i njegovo nastavno opterećenje u ovom obliku (28P+10S+18Vx 2 grupe)

doc. dr. sc. Ivana Ratkaj 5P + 25V (35)

prof. dr. sc. Jasminka Giacometti 2P (4)

izv. prof. dr. sc. Ivana Munitić 2P+2S x 2 (10)

izv. prof. dr. sc. Elitza Markova Car 2P + 2S x2 (10)

doc. dr. sc. Željka Maglica 2P (4)

doc. dr. sc. Nicholas Bradshaw 2P + 2S x 4 + 14V x2 (44)

doc. dr. sc. Christian Reynolds 2P + 2S x 2 + 11V x 2 (32)

dr. sc. Marin Dominović 25 x 2 grupe vježbi (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., 2009.

6. Pharmaceutical Biotechnology: Drug Discovery and Clinical Applications, 2nd Edition

Oliver Kayser (Editor), Heribert Warzecha (Editor)

Preporučena dodatna literatura (izborna):

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 biotehnoške 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 biotehnoška znanja u procesima obrade otpadnih voda i onečišćenja metodama bioremedijacije. Osobit naglasak u kolegiju će se staviti na izvođenje vježbi tijekom kojih će studenti steći znanje i praktično iskustvo u postupcima uzgoja biotehnoških 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 biotehnoškog 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 biotehnoškim metodama pri istraživanju i proizvodnji lijekova



Ishodi učenja:

Po završetku kolegija studenti će:

- razumjeti ključne koncepte nastanka i razvoja biotehnologije
- usvojiti osnovne principe biotehnoške 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 bioremedicije
- samostalno opisati proces proizvodnje hibridoma u cilju proizvodnje protutijela
- objasniti proces proizvodnje rekombinativnih proteina

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

A. Predavanja:

- P1- Razvoj biotehnologije- definiranje osnovnih pojmova i procesa- 2 sata (IR)
- P2- Industrijski mikroorganizmi- vrste i načini uzgoja i primjeri proizvoda- 2 sata (ŽM; CR)
- P3- Razvoj moderne biotehnologije- bioproceno inženjerstvo-2 sata (JG:biokatalizatori)
- P4- Biotehnologija lijekova-1 sata (IR)
- P5- Proizvodnja antibiotika-2 sata (ŽM)
- P6- Proizvodnja rekombinativnih proteina-2 sata (EPMC)
- P7- Proizvodnja protutijela-2 sata (IM)
- P8- GMO 2 sata (CR, NB)
- P9- obrada otpadnih voda, bioremedicija- 2 sata (IR)

B. Seminari:

- S1- Yeast- model organism/ Kvasac- modelni organizam
- S2- Primer design/Dizajn primera – 2 sata (NB)
- S3- Rekombinativni proteini- 2 sata (EMC)
- S4- Hibridomi



C. Vježbe:

- V1- Agar plates for yeast and overnight culture/ Priprema agarских ploča za uzgoj kvasca preko noći - 3 sata (CR)
- V2- Estimating yeast cell densities and spotting agar plates/Određivanje koncentracije kvasca brojanjem kolonija - 4 sata (CR)
- V3- Cloning genes using PCR/Kloniranje gena pomoću PCR-a – 2 sata (NB)
- V4- Agarose gels and bacterial media preparation/ Priprema agaroznih gelova i hranjivog medija za uzgoj bakterija – 3 sata (NB)
- V5- Bacterial transformation/ Transformacija bakterija – 2 sata (NB)
- V6- Analysis of yeast spot plates/ Analiza kvašćevih kolonija na agaroznim pločama – 4 sata (CR)
- V7- Protein expression in bacterial and acrylamide gel preparation/Bakterijska ekspresija proteina i priprema poliakrilamidnih gelova – 3 sata (NB)
- V8- SDS-PAGE of bacterial lysates/ SDS-PAGE elektroforeza bakterijskih lizata – 4 sata (NB)

Obveze, način praćenja i vrednovanje studenata:

Ispitni rokovi:

1. ispitni rok održat će se (definirati datum, mjesto i vrijeme).
2. ispitni rok održat će se (definirati datum, mjesto i vrijeme).
3. ispitni rok održati će se u lipnju 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):

Na primjeru kolegija u kojem studenti tijekom kontinuirane nastave mogu steći maksimalno 70% ocjenskih bodova, a na završnom ispitu 30%. Studenti koji su tijekom kontinuiranog dijela nastave ostvarili:

- od 0 do 34,9% ocjenskih bodova ne mogu pristupiti završnom ispitu
- više od 35% ocjenskih bodova mogu pristupiti završnom ispitu.

(Ako se odlučite za raspodjelu ocjenskih bodova na Vašem kolegiju 50% kontinuirana nastava i 50% završni ispit, tada vrijedi

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

Molimo da se pridržavate ovog načina prikaza rasporeda nastave kako bi studenti lakše pratili svoje nastavne obaveze (*za online način izvođenja nastave navesti platformu preko koje se odvija).

	Datum	Grupa	Vrijeme	Broj sati nastave	Mjesto (oznaka učionice ili online*)	Oblik nastave	Izvođač
Prvi tjedan	19.11.2020. Četvrtak	1	12-13.30 h	2	O-030	P1	Ivana Ratkaj + ostali profesori
		2	14-15.30 h	2	O-030	P1	Ivana Ratkaj + ostali profesori
	20.11.2020. Petak	Svi	9-11 h	2	MS Teams	P2	Christian Reynolds
		Svi	11-13 h	2	MS Teams	P3	Jasminka Giacometti
Drugi tjedan	23.11.2020. Ponedjeljak	1	12-13.30 h	2	O-030	S1	Christian Reynolds
		2	14-15.30 h	2	O-030	S2	Christian Reynolds
	24.11.2020. Utorak	svi	9-10	1	MS Teams	P4	Ivana Ratkaj
		Svi	10-12 h	2	MS Teams	P5	Željka Maglica



Sveučilište u Rijeci
University of Rijeka





	25.11.2020. Srijeda	1	9-10.30 h	2	Computer room	S2	Nicholas Bradshaw	
		2	11-12.30 h	2	Computer room	S2	Nicholas Bradshaw	
		2	13-14.30 h	2	Computer room	S2	Nicholas Bradshaw	
		4	15-16.30 h	2	Computer room	S2	Nicholas Bradshaw	
	26.11.2020. Četvrtak	svi	9-11	2	MS Teams	P6	Elitza Markova Car	
		svi	11-13 h	2	MS Teams	P7	Ivana Munitić	
	27.11.2020. Petak	1	12-13 h		O-030	1. kolokvij		
		2	13.30-14.30 h		O-030	1. kolokvij		
	Treći tjedan	30.11.2020. Ponedjeljak	svi	9-11 h	2	MS Teams	P8	Christian Reynolds/ Nicholas Bradshaw
			svi	11-13 h	2	MS Teams	P9	Ivana Ratkaj
01.12.2020. Utorak		1	10.30-13.30 h	3	O-352 / O-353	V1	Christian Reynolds Marin Dominović	
		2	12-13.30h	2	O-030	S3	Elitza Markova Car	
		1	14-15.30h	2	O-030	S3	Elitza Markova Car	
		2	14-17 h	3	O-352 / O-353	V1	Christian Reynolds Marin Dominović	
02.12.2020. Srijeda		1	8-12 h	4	O-352 / O-353	V2	Christian Reynolds Marin Dominović	
		2	13-17 h	4	O-352 / O-353	V2	Christian Reynolds Ivana Ratkaj	
03.12.2020. Četvrtak		1	11.30-13.30 h	2	O-352 / O-353	V3	Nicholas Bradshaw Marin Dominović	
		2	12-13.30h	2	O-030	S4	Ivana Munitić	



Četvrti tjedan		1	14-15.30h	2	O-030	S4	Ivana Munitić
		2	14-16 h	2	O-352 / O-353	V3	Nicholas Bradshaw Ivana Ratkaj
	04.12.2020. Petak	1	9-12 h	3	O-352 / O-353	V4	Nicholas Bradshaw Marin Dominović
		2	13-16 h	3	O-352 / O-353	V4	Nicholas Bradshaw Marin Dominović
	07.12.2020. Ponedjeljak	1	11.30- 13.30 h	2	O-352 / O-353	V5	Nicholas Bradshaw Marin Dominović
		2	14-16 h	2	O-352 / O-353	V5	Nicholas Bradshaw Marin Dominović
	08.12.2020. Utorak	1	8-12 h	4	O-352 / O-353	V6	Christian Reynolds Marin Dominović
		2	13-17 h	4	O-352 / O-353	V6	Christian Reynolds Ivana Ratkaj
	09.12.2020. Srijeda	1	9-12 h	3	O-352 / O-353	V7	Nicholas Bradshaw Marin Dominović
		2	13-16 h	3	O-352 / O-353	V7	Nicholas Bradshaw Ivana Ratkaj
	10.12.2020. Četvrtak	1	8-12 h	4	O-352 / O-353	V8	Nicholas Bradshaw Marin Dominović
		2	13-17 h	4	O-352 / O-353	V8	Nicholas Bradshaw Ivana Ratkaj
11.12.2020. Petak	1	12-13.30	Završni ispit u O-030				
	2	13.30-15	Završni ispit u O-030				

Drugi ispitni rok će se održati 18.12.2020.

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



Sveučilište u Rijeci
University of Rijeka



Odjel za biotehnologiju
51000 Rijeka, Radmile Matejčić 2
Tel. +385 51 584 550
Fax. +385 51 584 599
e-mail: ured@biotech.uniri.hr

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*.