

Detaljni izvedbeni nastavni plan za kolegij:
TKIVNO INŽENJERSTVO

Akadska godina: 2026/2027

Studij: diplomski studij "Biotehnologija u medicini"

Kod kolegija: BUM104

ECTS bodovi: 6

Jezik na kojem se izvodi kolegij: hrvatski

Nastavno opterećenje kolegija: 60 sati (23P + 14S + 24V)

Preduvjeti za upis kolegija: -

Nositelj kolegija i kontakt podaci:

prof. dr. sc. Antonija Jurak Begonja

Adresa: Fakultet biotehnologije i razvoja lijekova, Sveučilište u Rijeci, Radmile Matejčić 2, Rijeka

tel: 584-577

e-mail:

ajbegonja@biotech.uniri.hr

mirandamp@biotech.uniri.hr

Vrijeme konzultacija: kontinuirano elektronskim putem i prema dogovoru

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

Prof. dr. sc. Antonija Jurak Begonja (20P + 2 grupe x 6S + 6S (18S) + 1 grupa 2V)

doc. dr. sc. Marija Zekušić (3P)

Asistenti

dr. sc. Ana Bura (viši asistent) (2S + 1 grupa x 40V)

mag. biotech. in med. Sara Čabrijan (1 grupa x 40V)

Tehničar:

Elisabeth Bradshaw – priprema materijala i laboratorija, u budućnosti i sudjelovanje u vježbama

Literatura:

1. Principles of Regenerative Medicine; Anthony Atala, Robert Lanza, Robert Nerem, James A. Thomson, Academic Press, Apr 28, 2011 - Science - 1472 pages
2. Originalni znanstveni radovi koji će biti navedeni na početku nastave.

Opis predmeta:

Tkivno inženjerstvo i proizvodnja funkcionalnih tkiva i organa dio su modernih biomedicinskih istraživanja i primjena. Ciljevi predmeta su upoznati studenta s osnovnim vrstama i karakteristikama tkiva, načinima

manipulacije stanica za proizvodnju tkiva u *in vitro* uvjetima te dosezima aktualnih strategija i kliničkih primjena tkivnog inženjerstva. Dodatni cilj je usmjeriti studenta na istraživanje stručne literature, analitičko razmišljanje i otvorenost prema originalnim konceptima.

Ishodi učenja:

1. navesti i opisati osnovnu građu tkiva
2. razlikovati osnovne faze embriogeneze
3. opisati koncepte stvaranja tkiva i module organa *in vitro*
4. opisati osnovne procese pri cijeljenju rane
5. opisati osnovne molekularne mehanizme regeneracije
6. opisati procese neuroregeneracije
7. opisati regeneraciju tkiva u životinjskim modelima
8. usporediti klasične stanične kulture i tkivne kulture
9. koristiti osnovne tehnike stanične (*tissue*) kulture
10. isplanirati i izvesti diferencijaciju stanica
11. izložiti i analizirati dosadašnja saznanja u tkivnom inženjerstvu
12. strukturirati i kritički izložiti rezultate znanstvenih istraživanja
13. argumentirati perspektive i etičke aspekte primjene tkivnog inženjerstva

Detaljni sadržaj kolegija (teme/naslovi predavanja, seminara i vježbi):**A. Predavanja (sati):**

- P1. Uvod u tkivno inženjerstvo i regenerativnu medicinu, te kratak pregled kolegija i obaveza studenata
- P1.1. Vrste tkiva; Epitelno tkivo
- P1.2. Vezivno tkivo
- P2. Nastanak i razvoj tkiva (embriogeneza)
- P3. Matične stanice, stanična diferencijacija
- P4. Cijeljenje rane
- P5. Tkivno inženjerstvo i koncepti stvaranja tkiva, primjeri primjene *in vitro* tkiva
- P6. Biomaterijali za tkivno inženjerstvo i regenerativnu medicinu
- P7. Organoidi ljudske koštane srži za modeliranje bolesti, otkrivanje i validaciju terapijskih meta
- P8. Transplantacija kože i kostiju (banka kože, banka kostiju)
- P9. Transplantacija rožnice (očna banka, amnijska membrana)
- P10. Nanotehnologija u tkivnom inženjerstvu i regenerativnoj medicini

B. Seminari:

- S1. Metode izučavanja tkiva i stanica
- S2. Razvoj staničnih kultura/ transformacija (Stanično reprogramiranje)
- S3. Embrionalne matične stanice vs. somatske matične stanice
- S4. Stanični tipovi i pasažiranje stanica
- S5. Stanična kultura, uvjeti, čuvanje, analiza zagađenja stanica
- S6. Rasprava o najrecentnijim dostignućima i problemima tkivnog inženjerstva i regenerativne medicine: – izlaganja studenata

C. Vježbe:

- V1. Upoznavanje s laboratorijem za staničnu kulturu, priprema medija, kultivacija adherentne stanične linije
- V2. Kultivacija stanica u suspenziji, brojanje stanica
- V3. Pasažiranje zadane stanične linije, stanična vijabilnost
- V4. Pasažiranje zadane stanične linije, diferencijacija stanične linije
- V5. Pasažiranje zadane stanične linije, transfekcija stanične linije

V6. Analiza diferenciranih/transficiranih stanica, pohrana stanica – smrzavanje

V7. Primarna stanična kultura – priprema primarne stanične kulture iz koštane srži, diferencijacija stanica (posjet laboratoriju)

Obveze, način praćenja i vrednovanje studenata:

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

Tablica 2. Način praćenja i vrednovanje studenata.

	Aktivnost	Opis	Maksimalni broj ocjenskih bodova
Tijekom nastave	Kontinuirana provjera znanja	Kolokvij: pismeni test s oko 20 pitanja	30
	Prezentacija	Izlaganje studenata	10
	Vježbe	Laboratorijski dnevnik	10
Završni ispit	Pismeni test	Do 30 pitanja	50

Ispitni rokovi:

1. ispitni rok održat će se 27.02.2026., O-269, 10:15-11:45
2. ispitni rok održat će se po dogovoru, dva tjedan nakon održanog kolegija
3. ispiti rok održat će se u lipnju 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):

Studenti koji su tijekom kontinuiranog dijela nastave ostvarili:

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

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). 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)

Raspored nastave

Datum	Grupa	Vrijeme	Broj sati	Mjesto	Oblik nastave	Izvođač
1. tjedan						
25.01.2027.	svi	08:30 – 12:15	5	O-269	P1 (1) P1.1 (2) P1.2 (1) P2 (1)	prof. dr. sc. Antonija Jurak Begonja
26.01.2027.	svi	12:00 – 14:15	3	O-269	P2 (2) P3 (1)	prof. dr. sc. Antonija Jurak Begonja
		14:15 – 15:45	2		S4 (1) S5 (1)	dr. sc. Ana Bura
27.01.2027.	1	8:00 – 11:15	5	O-353	V1/2 (5)	dr. sc. Ana Bura
27.01.2027.	2	12:00 – 15:15	5	O-353	V1/2 (5)	dr. sc. Ana Bura
28.01.2027.	svi	9:00 – 11:00	2	O-269	P3 (2)	prof. dr. sc. Antonija Jurak Begonja
29.01.2027.	1	8:00 – 11:15	5	O-353	V3 (5)	dr. sc. Ana Bura
29.01.2027.	2	12:00 – 15:15	5	O-353	V3 (5)	dr. sc. Ana Bura
2. tjedan						
01.02.2027.	1	8:00 – 11:15	4	O-353	V4 (4)	dr. sc. Ana Bura
01.02.2027.	2	12:00 – 15:15	4	O-353	V4 (4)	dr. sc. Ana Bura
02.02.2027.	svi	8:30 – 12:30	5	O-269	S1 (2) S2 (2) P4 (1)	prof. dr. sc. Antonija Jurak Begonja
03.02.2027.	1	8:00 – 11:15	4	O-353	V5 (4)	dr. sc. Ana Bura
03.02.2027.	2	12:00 – 15:15	4	O-353	V5 (4)	dr. sc. Ana Bura
04.02.2027.	svi	8:30 – 12:30	5	O-269	P5 (1) S3 (2) V6 (2)	prof. dr. sc. Antonija Jurak Begonja
05.02.2027.	1	8:00 – 11:15	4	O-353	V6 (4)	dr. sc. Ana Bura
05.02.2027.	2	12:00 – 15:15	4	O-353	V6 (4)	dr. sc. Ana Bura

05.02.2027.	3 i 4	8:30 – 12:00	6	O-269	S6 (6)	prof. dr. sc. Antonija Jurak Begonja
3.tjedan						
08.02.2027.	3	8:00 – 11:15	5	O-353	V1/2 (5)	mag. med. chem. Sara Čabrijan
08.02.2027.	4	12:00 – 15:15	5	O-353	V1/2 (5)	mag. med. chem. Sara Čabrijan
09.02.2027.	svi	8:30 – 9:30	1	O-339	Kolokvij	dr. sc. Ana Bura
09.02.2026.	svi	10:30 – 13:45	4	O-269	P5, P6; P7	prof. dr. sc. Antonija Jurak Begonja
10.02.2027.	3	8:00 – 11:15	5	O-353	V3 (5)	mag. med. chem. Sara Čabrijan
10.02.2027.	4	12:00 – 15:15	5	O-353	V3 (5)	mag. med. chem. Sara Čabrijan
11.02.2027.	svi	9:00 – 11:30	3	MS Teams	P8; P9	doc. dr. sc. Marija Zekušić
12.02.2027.	3	8:00 – 11:15	4	O-353	V4 (4)	mag. med. chem. Sara Čabrijan
12.02.2027.	4	12:00 – 15:15	4	O-353	V4 (4)	mag. med. chem. Sara Čabrijan
4. tjedan						
15.02.2027.	3	8:00 – 11:15	4	O-353	V5 (4)	mag. med. chem. Sara Čabrijan
15.02.2027.	4	12:00 – 15:15	4	O-353	V5 (4)	mag. med. chem. Sara Čabrijan
15.02.2027.	1 i 2	8:30 – 12:00	6	O-269	S6 (6)	prof. dr. sc. Antonija Jurak Begonja
16.02.2027.	svi	8:30 – 10:00	2	O-269	P10	prof. dr. sc. Antonija Jurak Begonja
17.02.2027.	3	8:00 – 11:15	4	O-353	V6 (4)	mag. med. chem. Sara Čabrijan
17.02.2027.	4	12:00 – 15:15	4	O-353	V6 (4)	mag. med. chem. Sara Čabrijan
18.02.2027.	SLOBODNO					
19.02.2027.	svi	11:00 – 12:00	1	O-339	Završni ispit	mag. med. chem. Sara Čabrijan

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.

Raspored će se prilagođavati ovisno o uvjetima uzrokovanim COVID19 pandemijom.

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*.