

Detaljni izvedbeni nastavni plan za kolegij:  
**TKIVNO INŽENJERSTVO**

**Akadska godina:** 2024/2025

**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

prof. dr. sc. Miranda Mladinić Pejatović

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

tel: 584-577

e-mail:

[ajbegonja@biotech.uniri.hr](mailto:ajbegonja@biotech.uniri.hr)

[mirandamp@biotech.uniri.hr](mailto: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 (13P + 2 grupe x 6S + 6S (18S) + 2 grupe x 8V + 1 grupa 2V) 71NS

Prof. dr. sc. Miranda Mladinić Pejatović (10P) 20NS

**Asistenti**

dr. sc. Nikolina Mohović (viši asistent) (2S + 2 grupe x 32V) 67 NS

**XX (2V)**

**Tehničar:**

Andrea Bukša – 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 (1)
- P1.1. Vrste tkiva; Epitelno tkivo (2)
- P1.2. Vezivno tkivo (1)
- P2. Nastanak i razvoj tkiva (embriogeneza) (3)
- P3. Matične stanice, stanična diferencijacija (4)
- P4. Cijeljenje rane (1)
- P5. Tkivno inženjerstvo i koncepti stvaranja tkiva, primjeri primjene *in vitro* tkiva (1)
- P6. Biomaterijali za tkivno inženjerstvo i regenerativnu medicinu (2)
- P7. 3D bioprinting organa (2)
- P8. Nanotehnologija u tkivnom inženjerstvu i regenerativnoj medicini (2)
- P9. Neurodegeneracija (2)
- P10. Oposumi u istraživanjima neuroregeneracije (2)

#### *B. Seminari:*

- S1. Metode izučavanja tkiva i stanica (2)
- S2. Razvoj staničnih kultura/ transformacija (Stanično reprogramiranje) (2)
- S3. Embrionalne matične stanice vs. somatske matične stanice (2)
- S4. Stanični tipovi i pasažiranje stanica (1)
- S5. Stanična kultura, uvjeti, čuvanje, analiza zagađenja stanica (1)
- S6. Rasprava o najrecentnijim dostignućima i problemima tkivnog inženjerstva i regenerativne medicine: – izlaganja studenata (6)

#### *C. Vježbe:*

- V1. Upoznavanje s laboratorijem za staničnu kulturu, priprema medija, kultivacija adherentne stanične linije (4)
- V2. Kultivacija stanica u suspenziji, brojanje stanica (4)
- V3. Pasažiranje zadane stanične linije, stanična vijabilnost (4)
- V4. Pasažiranje zadane stanične linije, diferencijacija stanične linije (4)
- V5. Analiza diferenciranih stanica, pohrana stanica – smrzavanje (4)
- V6. Primarna stanična kultura – priprema primarne stanične kulture iz koštane srži, diferencijacija stanica (posjet laboratoriju) (2)
- V7. Neuralne matične stanice – regeneracija leđne moždine u oposuma (2)

## 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 28.02.2025., O-339, 10:15-11:45
2. ispitni rok održat će se 11.03.2025., **O-339**
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
<b>1. tjedan</b>						
03.02.2025.	svi	12:30 – 16:15	5	O-268	P1 (1) P1.1 (2) P1.2 (1) P2 (1)	Antonija Jurak Begonja
04.02.2025.	1	9:00 – 12:15	4	O-353	V1 (4)	Antonija Jurak Begonja
04.02.2025.	2	13:00 – 16:15	4	O-353	V1 (4)	Antonija Jurak Begonja
05.02.2025.	svi	12:30 – 15:00	3	O-268	P2 (2) P3 (1)	Antonija Jurak Begonja
		15:15 – 16:45	2		S4 (1) S5 (1)	Nikolina Mohović
06.02.2025.	1	9:00 – 12:15	4	O-353	V2 (4)	Nikolina Mohović
06.02.2025.	2	13:00 – 16:15	4	O-353	V2 (4)	Nikolina Mohović
07.02.2025.	svi	14:30 – 16:00	2	online	P3 (2)	Antonija Jurak Begonja
<b>2. tjedan</b>						
10.02.2024.	1	9:00 – 12:15	4	O-353	V3 (4)	Nikolina Mohović
10.02.2024.	2	13:00 – 16:15	4	O-353	V3 (4)	Nikolina Mohović
11.02.2024.	svi	12:30 – 16:30	5	O-268	S1 (2) S2 (2) P4 (1)	Antonija Jurak Begonja
12.02.2024.	1	9:00 – 12:15	4	O-353	V4 (4)	Nikolina Mohović
12.02.2024.	2	13:00 – 16:15	4	O-353	V4 (4)	Nikolina Mohović
12.02.2024.	3 i 4	12:30 – 15:00	3	O-268	S6 (3)	Antonija Jurak Begonja
13.02.2024.	svi	12:30 – 16:30	5	O-268	P5 (1) S3 (2) V6 (2)	Antonija Jurak Begonja
14.02.2024.	1	9:00 – 12:15	4	O-353	V5 (4)	Nikolina Mohović
14.02.2024.	2	13:00 – 16:15	4	O-353	V5 (4)	Nikolina Mohović

14.02.2024.	3 i 4	12:30 – 15:00	3	O-268	S6 (3)	Antonija Jurak Begonja
<b>3. tjedan</b>						
17.02.2024.	3	9:00 – 12:15	4	O-353	V1 (4)	Antonija Jurak Begonja
17.02.2024.	4	13:00 – 16:15	4	O-353	V1 (4)	Antonija Jurak Begonja
18.02.2024.	svi	8:30 – 10:00	1	O-339	Kolokvij	Nikolina Mohović
18.02.2024.	svi	9:00 – 12:15	4	O-269	P6; P7	Miranda Mladinić Pejatović
19.02.2024.	3	9:00 – 12:15	4	O-353	V2 (4)	Nikolina Mohović
19.02.2024.	4	13:00 – 16:15	4	O-353	V2 (4)	Nikolina Mohović
20.02.2024.	svi	9:00 – 12:15	4	O-269	P8; P9	Miranda Mladinić Pejatović
21.02.2024.	3	9:00 – 12:15	4	O-353	V3 (4)	Nikolina Mohović
21.02.2024.	4	13:00 – 16:15	4	O-353	V3 (4)	Nikolina Mohović
21.02.2024.	1 i 2	9:00 – 11:30	3	O-269	S6 (3)	Antonija Jurak Begonja
<b>4. tjedan</b>						
24.02.2024.	3	9:00 – 12:15	4	O-353	V4 (4)	Nikolina Mohović
24.02.2024.	4	13:00 – 16:15	4	O-353	V4 (4)	Nikolina Mohović
24.02.2024.	1 i 2	9:00 – 11:30	3	O-269	S6 (3)	Antonija Jurak Begonja
25.02.2024.	svi	9:00 – 10:30	2	O-269	P10	Miranda Mladinić Pejatović
25.02.2024.	svi				V7	XX
26.02.2024.	3	9:00 – 12:15	4	O-353	V5 (4)	Nikolina Mohović
26.02.2024.	4	13:00 – 16:15	4	O-353	V5 (4)	Nikolina Mohović
27.02.2024.	<b>SLOBODNO</b>					
28.02.2024.	svi	10:15 – 11:45	1	O-339	Završni ispit	Nikolina Mohović

**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.**

**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*.