



Sveučilište u Rijeci  
University of Rijeka



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

**Akadska godina:** 2020/2021

**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 + 13S + 24V)

ONLINE: 10P;  $10/60 = 0,166$  (**16.6%**).

**Preduvjeti za upis kolegija:**

**Nositelj kolegija i kontakt podaci:**

prof. dr. sc. Miranda Mladinić Pejatović

izv. prof. dr. sc. Antonija Jurak Begonja

Adresa: Odjel za biotehnologiju Sveučilišta u Rijeci, Radmile Matejčić 2, Rijeka

tel: 584-577

e-mail: [mirandamp@biotech.uniri.hr](mailto:mirandamp@biotech.uniri.hr)

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

**Vrijeme konzultacija:** kontinuirano elektronskim putem i prema dogovoru

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

Miranda Mladinić Pejatović (11P + 4S) 27NS

Ivana Tomljanović (asistent HRZZ MMP) (3V) 3NS

Antonija Jurak Begonja (12P + 9S + 20V) 57.5NS

Ivana Bertović (Asistent HRZZ AJB) (3V) 3NS

**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 (2)
- P2. Nastanak i razvoj tkiva (embriogeneza) (3)
- P3. Matične stanice, stanična diferencijacija (3)
- P4. Cijeljenje rane (2)
- P5. Tkivno inženjerstvo i koncepti stvaranja tkiva, primjeri primjene *in vitro* tkiva (2)
- P6. Biomaterijali za tkivno inženjerstvo i regenerativnu medicinu (2)
- P7. 3D bioprinting organa (2)
- P8. Nanotehnologija u tkivnom inženjerstvu i regenerativnoj medicini (2)
- P9. Neuroregeneracija (2)
- P10. Oposumi u istraživanjima neuroregeneracije (2)
- P11. Transplantacija matičnih stanica rožnice (1)

#### B. Seminari:

- S1. Uvod u staničnu kulturu (2)
- S2. Razvoj staničnih kultura/ transformacija (1)
- S3. Stanični tipovi i pasažiranje stanica (2)
- S4. Prikupljanje, čuvanje, analiza stanica (1)
- S5. Izlaganje poglavlja iz knjige i analiza od strane studenata (3)
- S6. Rasprava o najrecentnijim dostignućima i problemima tkivnog inženjerstva i regenerativne medicine: pametni



hidrogelovi, stanična transdiferencijacija, važnost stanične mikrookoline i drugo (4)

**C. Vježbe:**

- V1. Upoznavanje s laboratorijem, priprema medija (2)
- V2. Pasažiranje adherentnih stanica (4)
- V3. Pasažiranje stanica u suspenziji (2)
- V4. Testiranje sterilnosti, testiranje na mikoplazmu (1)
- V5. Brojanje stanica (1)
- V6. Diferencijacija stanica – stanične linije (1)
- V7. Diferencijacija stanica – primarnih progenitori koštane srži (3)
- V8. Smrzavanje/odmrzavanje, čuvanje stanica (1)
- V9. Transfekcija stanica (CaPO4) (3)
- V10. Prikupljanje stanica i analiza uzoraka (3)
- V11. Neuralne matične stanice – regeneracija leđne moždine u oposuma (3)

**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	20
	Vježbe	Laboratorijski dnevnik	10
Završni ispit	Pismeni test	Do 30 pitanja	50

**Ispitni rokovi:**

1. ispitni rok održat će se 18.03.2021., O-030, 16:00-16:45 (ili O-353 Merlin).
2. ispitni rok održat će se 01.04.2020., **O-030**, (ili O-353 Merlin).
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:

<b>Postotak usvojenog znanja i vještina</b>	<b>ECTS ocjena</b>	<b>Brojčana ocjena</b>
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
22.02.2021.	svi	16:00-19:15	4	O-030	P1 (2) P2 (2)	Antonija Jurak Begonja
23.02.2021.	svi	8:30 – 11:45	4	O-352	S1 (2) V1 (2)	Antonija Jurak Begonja
24.02.2021.	svi	16:00-19:15	4	O-030	P2 (1) P3 (3)	Antonija Jurak Begonja
25.02.2021.	svi	8:30 – 11:45	4	O-352	S2 (1) V2 (3)	Antonija Jurak Begonja
26.02.2021.	svi	16:00-19:15	4	O-030/ online	P4 (2) P5 (2)	Antonija Jurak Begonja
01.03.2021.	svi	8:30 – 11:45	4	O-352	S3 (1) V2, V4, V5 (3)	Antonija Jurak Begonja Ivana Bertović
02.03.2021.	svi	16:00-19:15	2	O-030	P6 (2)	Miranda Mladinić Pejatović
03.03.2021.	svi	8:30 – 11:45	4	O-352	S3 (1) V3, V6 (3)	Antonija Jurak Begonja
04.03.2021.	svi	16:00-19:15	4	O-030/ online	P7 (2) P8 (2)	Miranda Mladinić Pejatović
05.03.2021.	svi	8:30 – 11:45	4	O-352	S4 (1) V7 (3)	Antonija Jurak Begonja
08.03.2021.	svi	16:00-19:15	4	O-352 O-030 O-030	V8 (1) P9 (2) <b>Kolokvij (1)</b>	Antonija Jurak Begonja Miranda Mladinić Pejatović Antonija Jurak Begonja
09.03.2021.	svi	8:30 – 11:00	3	O-352	V9 (3)	Antonija Jurak Begonja
10.03.2021.	svi	16:00-18:30	3	O-030/ online	P10 (2) P11 (1)	Miranda Mladinić Pejatović
11.03.2021.	svi	8:30 – 11:00	3	O-352	V10 (3)	Antonija Jurak Begonja
12.03.2021.	svi	8:30 – 11:00	3	O-352	V11 (3)	Miranda Mladinić Pejatović Ivana Tomljanović



15.03.2021.	svi	8:30 – 11:00	3	O-352	S5 (3)	Antonija Jurak Begonja
16.03.2021.	svi	16:00-19:15	4	O-030	S6 (4)	Miranda Mladinić Pejatović
17.03.2021.		slobodan dan				
18.03.2021.	svi	16:00-16:45	1	O-030 (O-363)	Završni ispit	Antonija Jurak Begonja/ asistent
19.03.2021.	svi				zaključivanje ocjena	

### 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.

### 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*.