



Sveučilište u Rijeci
University of Rijeka



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

Akadska godina: 2021/2022

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; $16/60 = 0,166$ (**26.6%**).

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

ajbegonja@biotech.uniri.hr

Vrijeme konzultacija: kontinuirano elektronskim putem i prema dogovoru

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

Miranda Mladinić Pejatović (10P) 20NS

Antonija Jurak Begonja (13P + 11S + 4 x grupe x 6V) 68.5N

Asistenti:

Ivana Tomljanović (4 grupe x 3V) 12NS

Robert Kolman (2S + 1 grupe x 8V) 11NS

Ana Bura (4 grupe x 6V + 1 grupe x 8V) 32NS

Sara Čabrijan (asistent) (4 grupe x 6V) 24NS

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 (4)
- 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. Neuroregeneracija (2)
- P10. Oposumi u istraživanjima neuroregeneracije (2)

B. Seminari:

- S1. Metode izučavanja tkiva i stanica (2) - AJB
- S2. Razvoj staničnih kultura/ transformacija (Stanično reprogramiranje) (2) - AJB
- S3. Embrionalne matične stanice vs. somatske matične stanice (1) - AJB

S4. Stanični tipovi i pasažiranje stanica (1) - RK

S5. Stanična kultura, uvijeti, čuvanje, analiza zagađenja stanica (1) - RK

S6. Rasprava o najrecentnijim dostignućima i problemima tkivnog inženjerstva i regenerativne medicine: pametni hidrogelovi, stanična transdiferencijacija, važnost stanične mikrookoline i drugo – izlaganja studenata (6) - AJB

C. Vježbe:

V1. Primarna stanična kultura – priprema primarne stanične kulture iz koštane srži, diferencijacija stanica

V2. Primarna stanična kultura – odvajanje diferenciranog megakariocita

V3. Upoznavanje s laboratorijem za staničnu kulturu, priprema medija, kultivacija adherentne stanične linije (4)

V4. Kultivacija stanica u suspenziji, brojanje stanica (3)

V5. Pasažiranje zadane stanične linije, stanična vijabilnost (3)

V6. Pasažiranje zadane stanične linije, diferencijacija stanične linije (3)

V7. Analiza diferenciranih stanica, pohrana stanica – smrzavanje (3)

V8. Neuralne matične stanice – regeneracija leđne moždine u oposuma (3)

V9. Testiranje sterilnosti, testiranje na mikoplazmu (1)

V10. Transfekcija stanica (CaPO₄) (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	10
	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. ispitni 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
31.01.2022.	svi	9:00-11:30	3	O-030	P1 (1) P1.1 (2)	Antonija Jurak Begonja
01.02.2022.	svi	9:00-12:15	4	O-030	P1.2 (1) P2 (3)	Antonija Jurak Begonja
02.02.2022.	svi	9:00-12:15	4	O-030	P3 (4)	Antonija Jurak Begonja
03.02.2022.	svi	19:00-12:15	4	O-030	P6 (2) P7 (2)	Miranda Mladinić Pejatović
04.02.2022.	svi	9:00-12:15	4	O-030	S1 (2) S2 (2)	Antonija Jurak Begonja
07.02.2022.	1	9:00-12:15	4	O-352	V1 (4)	Ana Bura
07.02.2022.	2	13:00-16:15	4	O-352	V1 (4)	Robert Kolman
08.02.2022.	svi	9:00-11:30	3	O-030	P4 (1) P5 (1) S3 (1)	Antonija Jurak Begonja
09.02.2022.	svi	9:00-10:30	2	O-030	S4 (1) S5 (1)	Robert Kolman
10.02.2022.	svi	9:00-12:15	4	O-030	P8 (2) P9 (2)	Miranda Mladinić Pejatović
11.02.2022.	1	9:00-12:15	4	O-352	V2 (3) V3 (1) priprema medija	Robert Kolman
11.02.2022.	2	13:00-16:15	4	O-352	V2 (3) V3 (1) priprema medija	Ana Bura
14.02.2022.	1	8:00-10:30	3	O-352	V3 (3)	Antonija Jurak Begonja Ana Bura



14.02.2022.	2	10:30 – 12:45	3	O-352	V3 (3)	Antonija Jurak Begonja Ana Bura
14.02.2022.	3	13:00 – 15:15	3	O-352	V3 (3)	Antonija Jurak Begonja Ana Bura
14.02.2022.	4	15:30 – 17:45	3	O-352	V3 (3)	Antonija Jurak Begonja Ana Bura
15.02.2022.	svi	9:00 – 10:00	1	O-030	Kolokvij	Robert Kolman
15.02.2022.	svi	10:00 – 11:30	2	O-030	P10	Miranda Mladinić Pejatović
16.02.2022.	1	8:00-10:30	1	O-352/	V4, V5 (3)	Antonija Jurak Begonja Sara Čabrijan
16.02.2022.	2	10:30 – 12:45	3	O-352	V4, V5 (3)	Antonija Jurak Begonja Sara Čabrijan
16.02.2022.	3	13:00 – 15:15	3	O-352	V4, V5 (3)	Antonija Jurak Begonja Sara Čabrijan
16.02.2022.	4	15:30 – 17:45	3	O-352	V4, V5 (3)	Antonija Jurak Begonja Sara Čabrijan
17.02.2022.	1	8:00-10:30	3		V8 (3)	Ivana Tomljenović
17.02.2022.	2	10:30 – 12:45	3		V8 (3)	Ivana Tomljenović
17.02.2022.	3	13:00 – 15:15	3		V8 (3)	Ivana Tomljenović
17.02.2022.	4	15:30 – 17:45	3		V8 (3)	Ivana Tomljenović
18.02.2022.	1	8:00-10:30	3	O-352	V5, V6 (3)	Ana Bura
18.02.2022.	2	10:30 – 12:45	3	O-352	V5, V6 (3)	Sara Čabrijan
18.02.2022.	3	13:00 – 15:15	3	O-352	V5, V6 (3)	Ana Bura
18.02.2022.	4	15:30 – 17:45	3	O-352	V5, V6 (3)	Sara Čabrijan



21.02.2022.	1	8:00-10:30	3	O-352	V7 (3)	Sara Čabrijan
21.02.2022.	2	10:30 – 12:45	3	O-352	V7 (3)	Ana Bura
21.02.2022.	3	13:00 – 15:15	3	O-352	V7 (3)	Sara Čabrijan
21.02.2022.	4	15:30 – 17:45	3	O-352	V7 (3)	Ana Bura
22.02.2022.	svi	8:30 – 11:00	3	O-352	S6 (3)	Antonija Jurak Begonja
23.02.2022.	svi	13:00 – 15:30	3	O-352	S6 (3)	Antonija Jurak Begonja
24.02.2022.		SLOBODNO				
25.02.2022.	svi	9:00-10:00	1	O-030 (O-339)	Završni ispit	Ana Bura

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.

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*.