

Detaljni izvedbeni nastavni plan za kolegij:

Napredna mikroskopija u neuroznanosti

Akadska godina: 2026/2027

Studij: Preddiplomski sveučilišni studij Biotehnologija i istraživanje lijekova, II. i III. godina studija

Kod kolegija: EBIL163

ECTS bodovi: 3

Jezik na kojem se izvodi kolegij: hrvatski (ili engleski, prema dogovoru sa studentima)

Nastavno opterećenje kolegija: 30 sati (15P+5S+10V)

Preduvjeti za upis kolegija: -

Nositelj kolegija i kontakt podaci:

Titula i ime: izv. prof. dr. sc. Jelena Ban
Adresa: Radmile Matejčić 2, 51 000 Rijeka
tel: 051 574 576
e-mail: jelena.ban@biotech.uniri.hr

Vrijeme konzultacija: prema dogovoru

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

izv. prof. dr. sc. Jelena Ban (15P+5S+10V x2 grupe)

Obavezna literatura:

1. Maria Elisabetta Ruaro, Jelena Ban and Vincent Torre: "Characterization of embryonic stem (ES) neuronal differentiation combining atomic force, confocal and DIC microscopy imaging". "Embryonic Stem Cells / Book 3", InTech - Open Access Publisher, ISBN 978-953-307-632-4, October 2011. DOI: 10.5772/24014

Preporučena dodatna literatura (izborna):

1. Michael W. Davidson & Mortimer Abramowitz, Optical Microscopy (2002).
2. Stefan W. Hell, „Nanoscopy with Focused Light“, Nobel Lecture (2014).

Opis predmeta (sažetak i ciljevi kolegija):

Suvremena mikroskopija doživjela je u posljednjih 20-ak godina izuzetno važne napretke, posebno u razlučivosti, koja je dosegla nanometarske dimenzije. Cilj kolegija je opisati principe suvremene mikroskopije s primjenom u neuroznanosti. Kolegij se nadovezuje na izborni predmet "Mikroskopija" (EBIL 157, I. godina studija, nositelj kolegija: izv. prof. dr. sc. Željka Maglica).

Studenti će biti upoznati sa principom rada modernih mikroskopskih tehnika: počevši od standardne svjetlosne, fluorescentne te konfokalne mikroskopije pa sve do visoko-razlučive optičke nanoskopije. Navedene tehnike biti će popraćene konkretnim primjerima njihove primjene na polju neuroznanosti, kao što je diferencijacija embrionalnih matičnih stanica u živčane stanice čija se efikasnost može „manipulirati“ korištenjem nanostrukturiranih podloga različite mekoće i sastava. Aktivnost živčanih mreža može se efikasno promatrati korištenjem fluorescentnih indikatora kalcija (tzv. calcium imaging) te istovremeno proučavati interakcija neurona i glijalnih stanica. Inducirane pluripotente matične stanice (eng. induced pluripotent stem cells, iPSC) imaju potencijalne kliničke aplikacije u liječenju neurodegenerativnih bolesti, ali su potrebna još mnoga istraživanja kako bi se potvrdila njihova efikasnost i uklonili mogući rizici.

Cilj kolegija je nadopuniti osnovno znanje na polju optičke mikroskopije te upoznati studente sa osnovama najsuvremenijih dostignuća, uz njihovu primjenu u neurobiologiji, kako bi se olakšao izbor adekvatne tehnike za specifični biološki problem u budućem znanstvenom radu. Seminari će studente upoznati sa znanstvenim istraživanjima na polju neuroznanosti u kojima se koriste tehnike opisane tijekom predavanja. Tijekom vježbi studenti će pripremiti biološki uzorak za mikroskopiju, savladavati osnove rada na fluorescentnom mikroskopu te analizirati dobivene slike.

Ishodi učenja:

Nakon završenog programa iz predmeta studenti će moći:

- Definirati i objasniti osnovne principe različitih vrsta fluorescentne mikroskopije
- Razumjeti i opisati primjenu pojedinog tipa mikroskopije
- Pripremiti i prezentirati seminarski rad iz najsuvremenijih elemenata mikroskopije
- Samostalno pripremiti biološki uzorak za mikroskopiju i analizirati ga na fluorescentnom mikroskopu
- Samostalno procesirati i analizirati slike dobivene mikroskopiranjem

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

A. Predavanja (2h svako predavanje):

- P1. Povijest mikroskopije (1 sat)
- P2. Stanice živčanog sustava
- P3. Kulture CNS stanica i markeri u neuroznanosti
- P4. In vitro neuronalna diferencijacija embrionalnih matičnih stanica i inducirane pluripotente matične stanice (iPSC)
- P5. Glijalne stanice
- P6. Nanomaterijali i 3D kulture u neuroznanosti
- P7. Live cell imaging
- P8. Super-resolution microscopy

B. Seminari:

S1. Fluorescentna mikroskopija (2h)

S2. Fluorescentno obilježavanje aktinskih filamenata u stanicama (3h) S2.

C. Vježbe:

V1. Odabir adekvatne kombinacije primarnih i sekundarnih protutijela (1 sat)

V2. Test imunofluorescencije (4 sata)

V3. Analiza uzoraka na optičkom i fluorescentnom mikroskopu (2 sata)

V4. Analiza fluorescentnih slika (3 sata) Naslov

Obveze, način praćenja i vrednovanje studenata:

Redovito pohađanje nastave: predavanja, seminari i vježbe su obavezni.

Tijekom kolegija student/ica može ukupno prikupiti 100 bodova. Kontinuirana provjera znanja čini 50 maksimalnih bodova (od čega 35 bodova za aktivno sudjelovanje na seminarima, 10 bodova za vježbe i 5 bodova za aktivno sudjelovanje u nastavi). Završni pismeni ispit iznosi 50 maksimalnih bodova.

Ispitni rokovi:

1. ispitni rok održat će se **18.06.2027. u prostoriji O-030 u 9:30.**
2. ispitni rok održat će se prema dogovoru sa studentima.
3. ispiti 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):

Raspodjela ocjenskih bodova: 50% kontinuirana nastava i 50% završni ispit

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:

Datum	Grupa	Vrijeme	Broj sati nastave	Mjesto	Oblik nastave	Izvođač
07.06.2027.	svi	12:30-15:00	3	O-269	P1-2	Jelena Ban
08.06.2027.	svi	12:30-15:00	3	O-269	P3-4	Jelena Ban
09.06.2027.	svi	12:30-15:00	3	O-269	P4-5	Jelena Ban
10.06.2027.	svi	12:30-15:00	3	O-269	P6-7	Jelena Ban
11.06.2027.	svi	12:00-13:30	2	O-269	S1	Jelena Ban
11.06.2027.	svi	13:45-14:30	1	O-269	V1	Jelena Ban
14.06.2027.	svi	12:30-15:00	3	O-269	P7-8	Jelena Ban
15.06.2027.	svi	12:30-15:00	3	O-269	S2	Jelena Ban
16.06.2027.	svi	9:00-12:30	4	O-237	V2	Jelena Ban
16.06.2027.	Grupa 1	13:30-15:00	2	O-239	V3	Jelena Ban
16.06.2027.	Grupa 2	15:00-16:30	2	O-239	V3	Jelena Ban
17.06.2027.	svi	9:30-12:00	3	O-239	V4	Jelena Ban
18.06.2027.	svi	9:30-10:45		O-030	Završni ispit	Jelena Ban

Dodatne informacije:

Za izvođenje vježbi u laboratoriju (V2) je obavezna kuta i zatvorena obuća.

Kolegij se izvodi na hrvatskom ili engleskom, po dogovoru sa studentima.

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*.