



Sveučilište u Rijeci
University of Rijeka



Detaljni izvedbeni nastavni plan za kolegij:
Sistemska biomedicina

Akadska godina: 2023/2024

Studij: Diplomski sveučilišni studij Biotehnologija u medicini, I godina studija

Kod kolegija: BUM 101

ECTS bodovi: 6

Jezik na kojem se izvodi kolegij: hrvatski/engleski

Nastavno opterećenje kolegija: 60 sati (23P + 26S + 11V)

Preduvjeti za upis kolegija: nije primjenjivo

Nositelj kolegija i kontakt podaci:

doc. dr. sc. Katarina Kapuralin

Sveučilišta u Rijeci, Odjel za biotehnologiju, Radmile Matejčić 2

tel: 051 584 574

e-mail: katarina.kapuralin@uniri.hr

Zamjenik voditelja kolegija:

doc. dr. sc. Mario Lovrić

email: mario.lovric@inantro.hr

Vrijeme konzultacija: po dogovoru

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

Doc. dr. sc. Katarina Kapuralin 50%

Doc. dr. sc. Mario Lovrić 50%

Obavezna literatura: Power point prezentacije, te objavljeni istraživački radovi podijeljeni tijekom nastave.



Preporučena dodatna literatura:

1. Systems Biomedicine, 1st Edition: Edison Liu & Douglas Lauffenburger, Academic Press, 2010.
2. Systems Biology: A Textbook, 2nd Edition: Edda Klipp, Wolfram Liebermeister, Christoph Wierling, Axel Kowald, Wiley-Blackwell, 2016.
3. Systems Biomedicine Approaches in Cancer Research, Shailza Singh, Springer, 2022.

Opis kolegija:

Cilj ovog kolegija je pružiti studentima dubinsko razumijevanje osnovnih principa sistemske biomedicine, discipline koja se fokusira na analizu dinamičkih interakcija unutar bioloških sustava kako bi se razumjelo njihovo sveobuhvatno funkcioniranje, umjesto samo pojedinačnih komponenti i procesa.

Kroz nastavu, studenti će se upoznati s osnovama i principima suvremenih eksperimentalnih pristupa u proučavanju bolesti, posebno kroz istodobnu analizu velikih skupova podataka. Stavljajući poseban naglasak na genomiku i metabolomiku, ovaj kolegij će objasniti kako se ove "omics" tehnologije koriste u istraživanju molekularne patogeneze bolesti. Osim toga, raspraviti ćemo ulogu "omics" metoda u ranoj dijagnozi, prognozi i razvoju bolesti, identifikaciji novih terapijskih ciljeva, kao i u istraživanju sigurnosti lijekova i razumijevanju njihovih mehanizama djelovanja.

Nadalje, studenti će biti upućeni u osnove modeliranja i bioinformatike, ključne alate koji omogućuju interpretaciju i analizu složenih bioloških podataka.

Ishodi učenja:

- Definirati i objasniti što je to sistemska biomedicina
- Razumjeti kako praćenje i analiza dinamičkih interakcija među čimbenicima biološkog sustava omogućavaju razumijevanje cjelokupnog biološkog sustava
- Razumjeti principe i metode na kojima se vrše mjerenja i analize u sistemske biomedicine
- Razumjeti osnovne principe modernih metodologija analize
- Razumjeti osnovne principe modeliranja, statističke analize, i bioinformatičkih pristupa u sistemske biomedicine
- Samostalno analizirati skupove podataka koristeći algoritme i softvere koji su prikazani na seminarima i vježbama



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

A. Predavanja:

1. Uvod u sistemska biomedicinu (2h)
2. Visoko-propusno sekvenciranje (4h)
3. Humani genom (2h)
4. Transkriptomika (2h)
5. Genska ekspresija i genska ontologija (2h)
6. Analize signalnih putova (1h)
7. Genetska istraživanja i populacijska genetika (2h)
8. Mikrobiom (1h)
9. Toksikološka istraživanja (3h)
10. Metabolomika (3h)
11. Nutriomika (1h)

B. Seminari:

1. Uvod u korištenje alata GitHub (2h)
2. Sekvenciranje pojedinačnih stanica (6h)
3. Primjena statističke analize u sistemska biomedicini (6h)
4. Statistička analiza u biomedicini (4h)
5. GWAS i PRS analize (2h)
6. Seminarski rad - Neuroznanost (2h)
7. Teme iz moderne literature (4h)

C. Vježbe

1. Uvod u programiranje u R-u prvi dio (1h)
2. Uvod u programiranje u R-u drugi dio (4h)
3. Analiza podataka metabolomike i strojno učenje – prvi dio (4h)
4. Analiza podataka metabolomike i strojno učenje – drugi dio (2h)

Zadaća

Z1) Eksplorativna analiza (studenti će dobiti skup podataka iz područja biomedicine za kojeg će u programskom jeziku R morati obaviti eksplorativnu analize prema primjeru iz seminara)



Z2) Jednostavna statistička analiza (studenti će dobiti skup podataka iz područja biomedicine za kojeg će u programskom jeziku R morati obaviti jednostavne statističke testove kako bi dokazali određenu hipotezu)

Z3) Multivarijatna statistička analiza (studenti će dobiti skup podataka iz područja biomedicine za kojeg će u programskom jeziku R morati učiti multivarijantne statističke modele kako bi dokazali određenu hipotezu)

Obveze, način praćenja i vrednovanje studenata:

Studenti su dužni redovito pohađati nastavu, odraditi laboratorijske vježbe i proći kontinuiranu provjeru znanja. Rad studenata će se vrednovati i ocjenjivati tijekom izvođenja nastave kao i na završnom ispitu.

Ukupan postotak uspješnosti studenta tijekom nastave čini 50%, a završni ispit 50% ocjene.

Ocjenjivanje studenata vrši se primjenom ECTS (A-E) i brojanog sustava (1-5). Ocjenjivanje u ECTS sustavu izvodi se apsolutnom raspodjelom. Ukupan postotak uspješnosti studenta tijekom nastave čini 50%, a završni ispit 50% ocjene. Na zadaću otpada 25% ocjene, na kolokvij provjere teorijskog znanja 25%, te na završni pismeni ispit 50% ocjene.

Ako student opravdano ili neopravdano izostane sa više od 30% nastave, ne može nastaviti praćenje kolegija, odnosno gubi mogućnost izlaska na završni ispit. Time je prikupio 0 ECTS bodova i ocijenjen ocjenom F.

Završni ispit (ukupno 50 ocjenskih boda)

Završni ispit čini obavezni pismeni i/ili usmeni ispit. Za prolaz, pismeni ispit mora biti pozitivno ocijenjen. Pismeni ispit je u obliku testa, a kriterij za dobivanje bodova koji se pretvaraju u pozitivne ocjene je 50% točno riješenih pitanja. Predmetni nastavnik zadržava pravo provođenje usmenog ispita u danim okolnostima (nemogućnost provođenja pismenog ispita, posebne okolnosti itd.).

Ispitni rokovi:

1. ispitni rok održat će se (19.04.2024, Dvorana O-339, od 13:00-15:00).
2. ispitni rok održat će se (03.05.2024, Dvorana O-339, od 12:00-14:00).
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):

Zaključno, konačna ocjena bit će temeljena na redovnom pohađanju nastave, pokazanoj aktivnosti, razumijevanju problematike (50%) i pismenom ispitu (50%).

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:

Nastava će se u periodu od 25.03.2024. – 19.04.2024.

Okviran raspored nastave:

Datum	Sati	Vrijeme	Mjesto	Oblik nastave	Odgovorni nositelj
25.03.2024.	2h	10:00–11:30	O-269	P1	Doc. dr. sc. Katarina Kapuralin
26.03.2024.	6h	9:00 – 15:00	Teams	P10, P11, S1, V1	Doc. dr. sc. Mario Lovrić



27.03.2024.	3h	10:00 –14:00	Zoom	P2	Doc. dr. sc. Katarina Kapuralin
28.03.2024.	4h	13:00–17:00	Teams	V2	Doc. dr. sc. Mario Lovrić
02.04.2024-				Rok za zadaću Z1	
03.04.2024.	3h	11:00 –14:00	Zoom	P2, P3	Doc. dr. sc. Katarina Kapuralin
04.04.2024.	1h	12:00 –13:00	O-339	Kolokvij 1	(Doc. dr. sc. Katarina Kapuralin)
04.04.2024.	2h	13:00–15:00	O-339	P4	Doc. dr. sc. Katarina Kapuralin
05.04.2024.	2h 1h	11:00–13:00 14:00 –15:00	Zoom Teams	P5	Doc. dr. sc. Katarina Kapuralin Doc. dr. sc. Mario Lovrić
08.04.2024.	6h	10:00-16:00	O-339	S3	Doc. dr. sc. Mario Lovrić
09.04.2024.	6h	9:00–15:00	O-339	S4, S5	Doc. dr. sc. Mario Lovrić
09.04.2024.				Rok za zadaću Z2	
10.04.2024.	4h	11:30–16:00	O-339	V3	Doc. dr. sc. Mario Lovrić
11.04.2024.	1h	09:00–10:00	O-339	Kolokvij 2	(Doc. dr. sc. Katarina Kapuralin)
11.04.2024.	5h	10:30–16:00	O-339	V4, P9	Doc. dr. sc. Mario Lovrić
12.04.2024.	6h	12:30–17:30	O-339	S2	Doc. dr. sc. Katarina Kapuralin
15.04.2024.	3h	10:00–13:00	O-269	P6, P7	Doc. dr. sc. Katarina Kapuralin
15.04.2024.				Rok za zadaću Z3	
16.04.2024.	2h	10:00–12:00	Zoom	S6	Doc. dr. sc. Katarina Kapuralin
16.04.2024.	1h	13:00–13:45	Teams	P8	Doc. dr. sc. Mario Lovrić
18.04.2024.	4h	9:30 –12:30	Zoom	S7	Doc. dr. sc. Katarina Kapuralin



Sveučilište u Rijeci
University of Rijeka



19.04.2024.	2h	13:00-15:00	O-339	ISPIT	(Doc. dr. sc. Katarina Kapuralin)
-------------	----	-------------	-------	-------	-----------------------------------

Dodatne informacije:

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*.

Vrednovanje kvalitete. 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*.