SVEUČILIŠTE U SPLITU

Prirodoslovno-matematički fakultet u Splitu

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

SVEUČILIŠNI DIPLOMSKI STUDIJ MOLEKULARNA BIOLOGIJA

Split, veljača 2026

OSNOVNE INFORMACIJE O VISOKOM UČILIŠTU

Naziv visokog učilišta	Prirodoslovno-matematički fakultet u Splitu
Adresa	Ruđera Boškovića 33, 21000, Split, Hrvatska
OIB	20858497843
Telefon	021-619-222
E-mail adresa	dekanat@pmfst.hr
Web stranica	http://www.pmfst.unist.hr/

OPĆE INFORMACIJE O STUDIJSKOM PROGRAMU

Naziv studijskog programa	Molekularna biologija
Nositelj studijskoga programa	Sveučilište u Splitu
Sunositelj studijskoga programa	-
Izvoditelj/i studijskog programa	Prirodoslovno-matematički fakultet u Splitu
Vrsta	Sveučilišni
Razina	Diplomski
Razina HKO-a/EQF-a/QF-EHEA	HKO: 7.1.sv/EQF: 7/QF-EHEA: 2
Znanstveno ili umjetničko područje i polje studija	Područje: Prirodne znanosti, Polje: Biologija
Prema klasifikaciji ISCED FoET	0511
Trajanje studija (godina)	2
Broj ECTS bodova koji se stječu završetkom studija	120
Akademski/stručni naziv koji se stječe po završetku studija	sveučilišni magistar molekularne biologije/sveučilišna magistra molekularne biologije
Jezik izvođenja studija	Hrvatski
Mjesto izvođenja studija	Split
Način izvođenja studija (klasično, hibridno, online)	Klasično
Upisna kvota (za studente u redovitom i u izvanrednom statusu)	20

1. UVOD

1.1. Analiza usklađenosti studija sa strateškim ciljevima visokog učilišta

Sveučilišni diplomski studij Molekularna biologija usklađen je sa strateškim ciljevima Strategije razvoja Prirodoslovno - matematičkog fakulteta u Splitu za razdoblje od 2023.- 2030. i Strategije Sveučilišta u Splitu 2021.-2025.
U Strategiji razvoja Prirodoslovno – matematičkog fakulteta misija Fakulteta uključuje organiziranje diplomskih studija te je posebno istaknuta tradicionalno prisutna misija Fakulteta koja uključuje unaprjeđivanje obrazovanja u osnovnim i srednjim školama iz matematike, fizike, kemije, biologije, informatike i politehnike u Republici Hrvatskoj i široj zajednici. Jedan od ključnih strateških ciljeva je Unaprjeđenje studijskih programa, uključujući suvremene metode studiranja te razvoj vještina koje jačaju konkurentnost na tržištu rada.
U svojoj strategiji Sveučilište u Splitu kao misiju navodi čuvanje znanja kao javnog dobra te stalno stvaranje i unaprjeđenje istraživanjem i inovacijama i ugrađivanje u lokalnu i širu društvenu zajednicu, naročito u gospodarstvo transferom znanja i tehnologija. Ključna aktivnost je privlačiti i motivirati studente da najbolje iskoriste priliku edukacije te ih stalno poticati na istraživački rad, inovacije, stvaralačke izazove i posebno na preuzimanje vodstva u struci i društvu.

1.2. Analiza minimalnih institucionalnih pretpostavki za usporedivost predloženih studijskih programa sa srodnim akreditiranim studijskim programima u Republici Hrvatskoj i u zemljama Europske unije

U Republici Hrvatskoj trenutno postoji samo jedan diplomski studij Molekularne biologije na PMF-u u Zagrebu:
https://www.pmf.unizg.hr/images/50005048/Diplomski%20studij%20MB.pdf
Upisna kvota od 40 studenata redovito je popunjena, pri čemu jedan broj prijavljenih kandidata ostaje neupisan. Diplomski sveučilišni studijski program Molekularne biologije kojeg predlaže PMF u Splitu, upisivao bi u početku, razmjerno broju kvalificiranih nastavnika, svega po 20-ak studenata na oba studija na hrvatskom i engleskom jeziku
Studij Molekularne biologije kojeg bi izvodio PMF u Splitu usporediv je sa zagrebačkim studijem jer sadrži iste ili visoko slične obvezne predmete i veliku većinu izbornih predmeta. Za razliku od studija Molekularne biologije u Zagrebu koji studentima nudi mogućnost specijalizacije u jednom od pet ponuđenih modula, splitski program u početku ne bi nudio zasebne module. Odlučili smo se za takvu strukturu studija prije svega imajući u vidu najveću slabost našeg Fakulteta, ponajprije razmjerno mali broj nastavnika, a potom i nedostatak tradicije i stručnjaka za zahtjevnije suvremene pristupe u nastavi, poput učenja putem projektne nastave, (engl. project-based learning) odnosno učenje s pomoću rješavanja problema (engl., problem-based learning). Iako su nastavnici PMF-a u Splitu u posljednjih dvije godine napravili značajne iskorake u cilju modernizacije nastave, ipak još uvijek ostaje puno posla u cilju daljnje modernizacije i usavršavanja u tom području. Navedene nedostatke privremeno smo u ovom programu kompenzirali suradnjama s

Medicinskim fakultetom u Splitu i MedILS-om. Međutim, za očekivati je da će daljnjim razvojem PMF-a u Splitu, a posebice novim zapošljavanjima stručnjaka iz različitih područja molekularne biologije i srodnih područja, uskoro biti moguće ponuditi više specijaliziranih izbornih modula i u splitskom programu Molekularne biologije.
Većina europskih sveučilišta izvode dvogodišnji diplomski studij iz Molekularne biologije sa 120 ECTS bodova. Pomna i objektivna analiza tih studijskih programa pokazuje njihovu iznenađujuću raznolikost i heterogenost. (https://www.masterstudies.com/MSc/Molecular-Biology/Europe).
Studijski programi podudarni predloženom programu Molekularne biologije organiziraju se i na sveučilištima u Belgiji (Bruxelles), Italiji (Padova), Švedskoj (Lund), Austriji (Beču) i brojnim drugim europskim sveučilištima, što se može vidjeti iz priloženih poveznica:
- Vrije Universiteit Brussel, Belgija
https://www.masterstudies.com/Master-in-Molecular-Biology/Belgium/VUB/
- University of Padova, Italija
https://www.masterstudies.com/Master-of-Science-in-Molecular-Biology/Italy/University-of-Padova/
- Lund University, Švedska
https://www.masterstudies.com/MSc-in-Molecular-Biology-Molecular-Genetics-and-Biotechnology/Sweden/Lund-Uni
Za navedene analizirane programe karakteristično je da se kurikulum tijekom prve godine sastoji od temeljnih kolegija, koji čine znanstvenu osnovu potrebnu za dubinsko razumijevanje moderne molekularne biologije. Vidljivo je da visokorazvijena sveučilišta naglasak stavljaju na samostalan rad studenata kroz projektno-istraživačku nastavu, analizu znanstvene literature, pisanje i prezentiranje seminara. U drugoj godini, otprilike jedna polovina do dvije trećine aktivnosti studenata posvećeno je pripremi eksperimentalne teze - diplomskog rada, što uključuje obvezni eksperimentalni rad u laboratoriju. Gotovo na svim analiziranim studijskim programima, pa tako i ovom programu Molekularne biologije splitskog PMF-a, diplomski rad studentu donosi 30 ECTS bodova. Omjer obveznih i izbornih predmeta je na nekim europskim programima podjednak, a na nekima preteže ili u smjeru obveznih ili izbornih predmeta. U predloženom programu kroz tri prva semestra predviđeno je petnaest obveznih i sedam - osam izbornih predmeta, (dodatni izborni predmet je Stručna praksa). Na nekim programima nastava se održava samo prvu godinu, a druga godina je posvećena izradi diplomskog rada, koji donosi 30-60 ECTS bodova (Sveučilište u Bergenu, Norveška, Sveučilište u Gottingenu, Njemačka).
Takav koncept studija rezultira stjecanjem samostalnosti i neophodnog iskustva te osposobljava diplomirane stručnjake za sudjelovanjem u kritičkim analizama i pruža im sposobnost preuzimanja odgovornosti za znanstvene projekte. S obzirom na navedeno, studij Molekularne biologije kojeg predlaže Prirodoslovno-matematički fakultet u Splitu usporediv je i visoko komplementaran s navedenim europskim studijima.

1.3. Mehanizmi osiguravanja horizontalne i vertikalne mobilnosti studenata u nacionalnom i europskom prostoru visokog obrazovanja

Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Splitu otvoren je za realizaciju ideje otvorenosti studija i studentske pokretljivosti kako unutar Republike Hrvatske tako i u

širem europskom obrazovnom prostoru, u skladu sa zahtjevima Bolonjske deklaracije. Mobilnost studenata omogućava se na nekoliko načina:
• Semestralizacija nastave: na preddiplomskom studiju većina predmeta je jednosemestralna
• Brzo polaganje ispita (studiranje godina za godinu)
• Mobilnost se potiče unutar Sveučilišta u Splitu, među sveučilištima u Hrvatskoj te između Sveučilišta u Splitu i Sveučilišta u Europi
• Raznovrsna ponuda izbornih predmeta
Jedan od važnih elemenata poticanja mobilnosti studenata, kao i provođenja Bolonjskog procesa u cijelosti je brzina studiranja (studiranje godina za godinu) što će se potaknuti na nekoliko načina:
• Primjerenom opterećenošću studenata
• Pojačanim angažmanom nastavnika i studenata u pogledu redovitog prisustvovanja nastavi što je obavezno te učestalim provjerama znanja studenata preko testova, kolokvija i drugih metoda. Time se studente potiče na konstantan rad tijekom trajanja nastave iz određenog predmeta i pruža im se mogućnost polaganja istog odmah nakon što je odslušan.
Međunarodna pokretljivost može se realizirati prvenstveno putem programa Erasmus i drugih sličnih programa. Fakultet je potpisnik ERASMUS sporazuma za mobilnost nastavnika i studenata s petnaestak europskih visoko-školskih institucija: (https://www.pmfst.unist.hr/erasmus)
Odobravanjem studija Molekularna biologija bila bi osigurana i vertikalna pokretljivost studenata na Prirodoslovno-matematičkom fakultetu u Splitu. Na tom Fakultetu naime već postoje preddiplomski i doktorski studij u znanstvenom području prirodnih znanosti, polje biologija: preddiplomski studij Biologija i kemija, preddiplomski studij Biologija te doktorski studij iz Biofizike, na kojem se može steći akademski stupanj doktora bioloških znanosti.
Za vrijeme ljetnih praznika studenti mogu sudjelovati u radu ljetnih škola u zemlji i inozemstvu: često se te škole priznaju kao izborni predmet s određenim brojem ECTS bodova, npr. 2 ECTS-a za predmet položen na Split Summer School. Studente se također potiče na aktivno uključivanje u znanstvene skupove, kongrese, simpozije, gdje najčešće sudjeluju kao koautori u posterskim prezentacijama, koje su često dijelovi njihovih diplomskih radova.

1.4. Uvjeti upisa na studij, uvjeti upisa u idući semestar, trimestar ili studijsku godinu te uvjeti upisa drugih studijskih obveza

Sveučilišni diplomski studij Molekularna biologija mogu upisati kandidati sa završenim sveučilišnim prijediplomskim studijem sa stečenih minimalno180 ECTS bodova (razina 6.sv u Hrvatskom kvalifikacijskom okviru, razina 6 u Europskom kvalifikacijskom okviru (EQF).
Uvjeti upisa na studij utvrđuju se odlukom Fakultetskog vijeća za svaku godinu i sastavni su dio javnog natječaja za upise. Uvjeti upisa u iduću akademsku godinu te uvjeti upisa drugih studijskih obveza na sveučilišnom diplomskom studiju detaljno su propisani Pravilnikom o studiju i studiranju na prijediplomskim i diplomskim studijima na Prirodoslovno – matematičkom fakultetu u Splitu (19.07.2024.).

1.5. Kompetencije koje se stječu završetkom modula studija i studij

Studij pruža ključna teoretska znanja iz područja molekularne biologije i bioinformatike te srodnih disciplina te ekstenzivan interdisciplinarni praktični dio programa. Magistri molekularne biologije su upoznati s mnoštvom istraživačkih metoda i tehnika koje se koriste u modernim biološkim, biomedicinskim i biotehnološkim istraživanjima. Osim sposobnosti prijenosa tehnologije, osposobljeni su za suočavanje sa širokim rasponom znanstvenih problema i izazova te posjeduju intelektualne alate potrebne za razvoj molekularnog biološkog pristupa rješavanju problema.

1.6. Ustroj i oblik izvođenja nastave

Nastava se ustrojava po semestrima i izvodi prema rasporedu sukladno akademskom kalendaru. O održanoj nastavi i prisustvovanju studenata svim oblicima nastave vodi se elektronička evidencija.
Sveučilišni diplomski studij traje 4 semestara, obuhvaća obvezne i izborne kolegije, a temelji se na aktivnom sudjelovanju studenata u svim oblicima nastave (predavanja, auditorne vježbe, vježbe u praktikumu, seminari, stručna praksa i slično).
Oblici izvođenja nastave određeni su studijskim programom i detaljnije propisane obveze studenata izvedbenim planom i Pravilnikom o studiju i studiranju na prijediplomskim i diplomskim studijima na Prirodoslovno – matematičkom fakultetu u Splitu (19.07.2024.).

1.7. Završetak studija

Način završetka studija	Diplomski rad
Uvjeti za prijavu završnog/diplomskog rada i/ili završnog diplomskog ispita	Obrani Diplomskog rada može pristupiti student koji je položio sve ispite i ispunio druge obveze utvrđene studijskim programom i čiji je napisani rad pozitivno ocjenjen od strane Povjerenstva za ocjenu i obranu diplomskog rada. .
Postupak vrjednovanja završnog/diplomskog ispita te vrjednovanje i obrane završnog/diplomskoga rada	Postupak vrjednovanja Diplomskog rada propisan je Pravilnikom o studiju i studiranju na prijediplomskim i diplomskim studijima na Prirodoslovno – matematičkom fakultetu u Splitu (19.07.2024.)

2. POPIS I OPIS KOLEGIJA

2.1. Popis obaveznih i izbornih kolegija

Popis kolegija							
Godina studija: 1.							
Semestar: 1.							
Status	Kod	Kolegij	Nositelj/i kolegija	Sati u semestru			ECTS
				P	S	V	
Obvezni	PMB704	Bioinformatika	Mia Dželalija, Andrea Gelemanović	15	0	45	5
	PMC205	Biokemija III	Viljemka Bučević Popović	30	15	0	4
	PMB702	Genomika i molekularna genetika eukariota	Jasna Puizina, Ivica Šamanić	30	15	30	7
	PMB705	Metodologija znanstveno-istraživačkog rada	Željana Fredotović	15	15	15	4
	PMB701	Molekularna biologija stanice	Ivica Šamanić	45	15	45	8
	PMC204	Viši praktikum iz biokemije	Viljemka Bučević Popović, Matilda Šprung	0	0	30	2
	Ukupno obvezni			135	60	165	30
Izborni							
*P=Predavanja, S=Seminari, V=Vježbe							

Popis kolegija							
Godina studija: 1.							
Semestar: 2.							
Status	Kod	Kolegij	Nositelj/i kolegija	Sati u semestru			ECTS
				P	S	V	
Obvezni	PMB709	Biostatistika	Antonela Matana	30	0	45	6
	PMB710	Epigenetika	Željana Fredotović	15	0	30	3
	PMB707	Molekularna biotehnologija	Jasna Puizina, Mija Marinković	30	15	45	7
	PMB708	Molekularna mikrobiologija	Tomislav Rončević	30	15	15	5
	PMB703	Proteomika	Doris Čarija, Matilda Šprung	15	0	30	3
	Ukupno obvezni			120	30	165	24
Izborni	Upisuju se 2 izborna predmeta = 6 ECTS						
	PMB733	Evolucija čovjeka	Jasna Puizina	15	15	0	3
	PMB734	Fitoterapija	Valerija Dunkić, Ana Maravić	15	0	15	3
	PMB728	Kultura animalnih stanica	Željana Fredotović, Matilda Šprung	15	0	30	3
	PMB727	Medicinska genetika	Jelena Korać Prlić	10	15	5	3
	PMIA55	Primjena računala	Hrvoje Kalinić	15	0	30	3
	PMB738	Računalne metode u biologiji	Andrea Gelemanović	0	0	45	3
	PMB736	Uvod u nutricionizam	Valerija Dunkić	15	15	0	3
	PMB725	Virologija	Elma Vuko	15	15	0	3
*P=Predavanja, S=Seminari, V=Vježbe							

Popis kolegija							
Godina studija: 2.							
Semestar: 3.							
Status	Kod	Kolegij	Nositelj/i kolegija	Sati u semestru			ECTS
				P	S	V	
Obvezni	PMB713	Biologija starenja	Mirjana Babić Leko	20	10	20	4
	PMB714	Karcinogeneza i mutageneza	Mirjana Babić Leko	20	10	0	3
	PMB724	Osnove imunologije	Ivana Novak Nakir	17	30	15	5
	PMB721	Razvojna biologija	Ivana Bočina	30	15	0	3
	Ukupno obvezni			87	65	35	15
Izborni	Upisuje se 5 izbornih predmeta = 15 ECTS						
		3D stanični modeli u molekularnim istraživanjima	Jasna Puizina	10	5	15	3
	PMB723	Bioetika	Nives Kević	30	15	0	3
	PMB741	Biologija in silico	Andrea Gelemanović	10	15	20	3
	PMB712	Biologija matičnih stanica i tkivno inženjerstvo		15	15	15	3
	PMB719	Biomedicinske znanstvene zanimljivosti	Jelena Korać Prlić	20	5	0	3
	PMB731	Instrumentalne metode analize	Ivana Mitar	15	0	15	3
	PMB722	Metode mikroskopije	Ivana Bočina	15	0	30	3
	PMB720	Modelni organizmi u molekularnoj biologiji	Antonela Sovulj, Ivica Šamanić	15	0	30	3
	PMB706	Molekularna evolucija		15	15	15	3
	PMB730	Molekularna neurobiologija		20	20	8	3
	PMB739	Molekularna onkologija		15	15	0	3
	PMB732	Molekularno citogenetičke analize kromosoma	Ivica Šamanić	10	5	15	3
	PMB729	Neurofiziologija	Nives Kević, Mirjana Babić Leko	30	10	8	3
	PMB737	Nutrigenomika	Jasna Puizina	15	15	0	3
	PMB742	Osnove farmakologije		15	0	15	3
	PMB726	Populacijska genetika		15	15	0	3
	PMB715	Primjenjena biotehnologija	Viljemka Bučević Popović	15	15	0	3
	PMIH23	Strojno učenje u bioinformatici i medicini	Andrea Gelemanović	10	5	30	3
	PMBC01-MB	Stručna praksa		0	0	176	5
	PMB718	Struktura i svojstva bioloških membrana		15	5	15	3
	PMB735	Toksikologija	Viljemka Bučević Popović	30	0	0	3

	PMB722	Transmisijska elektronska mikroskopija	Ivana Bočina	15	0	30	3
	PMB711	Uvod u biofiziku stanice	Larisa Zoranić	30	5	10	3
*P=Predavanja, S=Seminari, V=Vježbe							

Popis kolegija							
Godina studija: 2.							
Semestar: 4.							
Status	Kod	Kolegij	Nositelj/i kolegija	Sati u semestru			ECTS
				P	S	V	
Obvezni	PMBC30	Diplomski rad		0	30	0	30
	Ukupno obvezni			0	30	0	30
Izborni							
*P=Predavanja, S=Seminari, V=Vježbe							

2.2. Opis kolegija

<table>
<tr><td>Naziv kolegija</td><td colspan="5">Bioinformatika</td></tr>
<tr><td>Kod</td><td>PMB704</td><td>Godina studija</td><td colspan="3">1.</td></tr>
<tr><td>Nositelj/i kolegija</td><td>doc. dr. sc. Mia Dželalija
dr. sc. Andrea Gelemanović</td><td>Bodovna vrijednost (ECTS)</td><td colspan="3">5.0</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Suradnici</td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2">Način izvođenja nastave (broj sati u semestru)</td><td>P</td><td>S</td><td>V</td><td>T</td></tr>
<tr><td>15</td><td>0</td><td>45</td><td>0</td></tr>
<tr><td>Status kolegija</td><td>Obvezni</td><td>Postotak primjene e-učenja</td><td colspan="3">10%</td></tr>
<tr><td colspan="6">Opis kolegija</td></tr>
<tr><td>Ciljevi kolegija</td><td colspan="5">Bioinformatika obuhvaća široko interdisciplinarno područje nastalo uslijed revolucionarnog napretka u razvoju molekularne biologije i računarstva početkom 21. stoljeća te potrebe da se da smisao i značenje velikim količinama podataka koje stvaraju nove visoko protočne metode analiza bioloških makromolekula, kao što je područje genomike, proteomike, transkriptomike... Cilj bioinformatike je korištenjem dostupnih bioloških baza podataka i računalnih algoritama analizirati pojedinačne gene, ili čitav DNA sadržaj nekog organizma, odnosno genom, pojedinačne proteine ili čitave kompleksne funkcionalne skupine makromolekula i biokemijskih putova. Kolegij je osmišljen s ciljem da se studenti upoznaju s metodama sekvenciranja sljedeće generacije, osnovnim načelima različitih omika, te da se mogu samostalno služiti s nekoliko osnovnih bioinformatičkih alata, metoda analiza i biološkim bazama podataka, s posebnim naglaskom na područje transkriptomike.</td></tr>
<tr><td>Uvjeti za upis kolegija i ulazne kompetencije potrebne za kolegij</td><td colspan="5">Poznavanje osnova molekularne biologije i genetike.</td></tr>
<tr><td>Ishodi učenja</td><td colspan="5">Po završetku kolegija, studenti bi trebali jasno znati:
- Opisati osnovne pojmove u bioinformatici
- Navesti glavne biološke baze podataka i kako ih pretraživati
- Definirati BLAST algoritam, izvršiti uspoređivanje sekvenci s bazama podataka korištenjem istog algoritma i interpretirati rezultate
- Koristiti neke od osnovnih bioinformatičkih alata za rukovanje podacima (UNIX naredbe, R paketi, RStudio)
- Definirati transkriptom i kako se proučava (RNA-seq)
- Analizirati podatke transkriptoma dobivene RNA-seq metodologijom i protumačiti rezultate diferencijalne ekspresije gena
- Prepoznati prednosti i nedostatke velikih podataka
- Objasniti osnovna načela različitih vrsta omika</td></tr>
<tr><td>Sadržaj kolegija detaljno razrađen prema satnici nastave</td><td colspan="5">Predavanja:
1. Uvod u bioinformatiku i koncept „hypothesis-free“ znanosti (1 sat)
2. Pregled bioloških baza podataka i genomskih preglednika (1 sat)
3. Glavni formati u kojima se pohranjuju omika podaci (1 sat)
4. Metode (višestrukog) sravnjenja sljedova proteina i nukleinskih kiselina (1 sat)</td></tr>
</table>

	5. Filogenetska stabla, metode evolucijske udaljenosti i molekularne evolucije (1 sat) 6. Osnovni bioinformatički resursi (UNIX, R, Galaxy) (1 sat) 7. Važnost vizualizacije bioloških podataka (1 sat) 8. Uvod u sekvenciranje sljedeće generacije (NGS) (1 sat) 9. Analiza ekspresije gena metodom sekvenciranja sljedeće generacije (RNA-seq) – eksperimentalni dizajn (1 sat) 10. Analiza ekspresije gena metodom sekvenciranja sljedeće generacije (RNA-seq) – analiza kvalitete sekvenci, mapiranje sljedova na genom, brojanje mapiranih sljedova (1 sat) 11. Analiza ekspresije gena metodom sekvenciranja sljedeće generacije (RNA-seq) – diferencijalna ekspresijska analiza (1 sat) 12. Metode funkcionalnog obogaćenja, genske ontologije i biološke mreže (1 sat) 13. Pregled različitih omika i NGS metoda (1 sat) 14. Napredne metode u bioinformatici (1 sat) 15. Prednosti i izazovi u upotrebi omika podataka (1 sat) Vježbe: 1. Pretraživanje bioloških baza podataka i upoznavanje s genomskim preglednicima (3 sata) 2. Usporedba sljedova proteina i nukleinskih kiselina metodama (višestrukog) sravnjenja (3 sata) 3. Upoznavanje s radom bioinformatičkog alata Galaxy (3 sata) 4. Upoznavanje s radom u UNIX operativnom sustavu i osnovnim naredbama (6 sati) 5. Upoznavanje s programsko-statističkim jezikom R, osnovnim tipovima R objekata, naredbama za manipulaciju i vizualizaciju podataka te naprednih paketa prikladnih za analizu bioinformatičkih podataka (12 sati) 6. Pretraživanje GEO i SRA baza podataka gdje su pohranjeni podaci dobiveni metodama sekvenciranja sljedeće generacije, analiza kvalitete dobivenih sekvenci i metode podrezivanja sljedova u svrhu uklanjanja loših podataka (3 sata) 7. Mapiranje pročišćenih sljedova na genom i brojanje mapiranih sljedova (3 sata) 8. Diferencijalna ekspresijska analiza i usporedba različitih metoda (6 sati) 9. Analiza funkcionalnog obogaćenja i vizualizacija bioloških mreža (3 sata) 10. Pregled znanstvenih radova iz područja naprednih bionformatičkih metoda i omika podataka (3 sata)
Vrste izvođenja nastave	☑ Predavanja ☐ Seminari ☑ Vježbe ☐ On line u cijelosti ☐ Mješovito e-učenje ☐ Terenska nastava ☑ Samostalni zadaci ☑ Multimedija ☐ Laboratorij ☐ Mentorski rad ☐ ☐ ☐ ☐
Obveze studenata	Nastava kolegija se organizira u obliku 15 predavanja i 10 vježbi (PowerPoint prezentacije, praktičan rad na računalima). Očekuje se da će studenti uredno pohađati nastavu i prisutnost na nastavi će se bilježiti. Od studenata se očekuje aktivno sudjelovanje u nastavnom procesu, izrada završnog projekta te polaganje pismenog i usmenog ispita. U slučaju pojave okolnosti koje bi studente mogle spriječiti u izvršavanju svojih obaveza, očekuje se da će na vrijeme o tome obavijestiti nastavnika.

<table>
<tr><td>Praćenje rada studenata (upisati udio u ECTS bodovima za svaku aktivnost tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti kolegija)</td><td colspan="3"><table>
<tr><td>Pohađanje nastave</td><td>1</td><td>Istraživanje</td><td></td><td>Praktični rad</td><td>1</td></tr>
<tr><td>Eksperimentalni rad</td><td></td><td>Referat</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Esej</td><td></td><td>Seminarski rad</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Kolokviji</td><td></td><td>Usmeni ispit</td><td>0.5</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Pismeni ispit</td><td>1</td><td>Projekt</td><td>1.5</td><td></td><td></td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu</td><td colspan="3">Prisutnost studenata tijekom nastave će se evidentirati svaki sat. Studenti će se poticati na aktivno sudjelovanje u nastavi i samostalno rješavanje problema i zadataka što će se kontinuirano pratiti i periodički bodovati (30% konačne ocjene).
Na kraju nastave, studenti će polagati pismeni ispit od 30 pitanja kroz koji će se provjeriti teoretsko znanje (30% konačne ocjene).
Za praktični dio ispita, studenti će odabrati projekt kroz koji će analizirati i riješiti problem iz područja transkriptomike po vlastitom znanstvenom interesu. Studenti će samostalno izraditi projekt prema nastavnim materijalima s praktičnih vježbi, te će ga izložiti nastavnicima na ispitnom roku u sklopu usmenog ispita (40% konačne ocjene).

Vrednovanje i konačna ocjena: 90% - 100%: ocjena 5 (izvrstan); 80% - 89%: ocjena 4 (vrlo dobar); 70% - 79%: ocjena 3 (dobar); 60% - 69%: ocjena 2 (dovoljan); < 60%: ocjena 1 (nedovoljan).</td></tr>
<tr><td>Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)</td><td colspan="3"><table>
<tr><th>Naslov</th><th>Broj primjeraka u knjižnici</th><th>Dostupnost putem ostalih medija</th></tr>
<tr><td>Bioinformatics and Functional Genomics, third edition. 2015. Jonathan Pevsner. Wiley-Blackwell.</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Introduction to Bioinformatics, 3rd Edition. 2008. Arthur M. Lesk. Oxford University Press.</td><td></td><td></td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>Dopunska literatura</td><td colspan="3">Interni nastavni materijali, prezentacije predavanja, skripta za praktične vježbe. Dodatni materijali za R programiranje. Izvorni znanstveni članci relevantni za područje.</td></tr>
<tr><td>Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje utvrđenih ishoda učenja</td><td colspan="3">Statistika ispitnih rezultata i studentsko evaluiranje putem anonimne ankete na kraju izvedbe predmeta. Anketa se provodi prema pravilniku Sveučilišta u Splitu. Dodatno će se provoditi interne ankete, konzultacije i razgovori sa studentima čime će se osigurati kontinuirano praćenje kvalitete tijekom izvođenja nastave.</td></tr>
<tr><td>Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)</td><td colspan="3"></td></tr>
</table>

Naziv kolegija	Biokemija III					
Kod	PMC205	Godina studija	1.			
Nositelj/i kolegija	izv. prof. dr. sc. Viljemka Bučević Popović	Bodovna vrijednost (ECTS)	4.0			
Suradnici		Način izvođenja nastave (broj sati u semestru)	P	S	V	T
			30	15	0	0
Status kolegija	Obvezni	Postotak primjene e-učenja	0%			

Opis kolegija	
Ciljevi kolegija	Cilj predmeta je razumjevati povezanost na molekularnom nivou između svojstava bioloških makromolekula (struktura i konformacija), metabolizma i fizioloških procesa. Cilj je upoznati determinante koje određuju uvijanje proteina, postizanje nativne konformacije, dinamiku te konformacije te povezati to znanje s procesima na molekularnom nivou koji koriste specifičnosti definirane konformacije i konformacijskih promjena za odvijanje metaboličkih i fizioloških procesa. Cilj je prepoznati molekularne osnove u procesima slaganja makromolekularnih struktura, pokretljivosti i prenošenju informacija.
Uvjeti za upis kolegija i ulazne kompetencije potrebne za kolegij	Ulazne kompetencije obuhvaćaju kompetencije stečene polaganjem predmeta Biokemija I i Biokemija II. Ulazne kompetencije obuhvaćaju poznavanje strukture i funkcije bioloških makromolekula, organizacije i regulacije metabolizma.
Ishodi učenja	Student će nakon položenog ispita moći: 1.Objasniti principe uvijanja proteina i dinamičku prirodu strukture proteina. 2.Opisati strukturu i organizaciju proteina i makromolekularnih nakupina kao što su ovojnica virusa, stijenka bakterijske stanice i proteina sa strukturnom ulogom (kolagen, fibroin, keratin, elastin). 3.Povezati fiziološke procese na molekularnom nivou sa strukturnim i dinamičnim svojstvima proteina te s međudjelovanjem makromolekula koje su uključene u te procese (imunološki odgovor, zgrušavanje krvi, provođenje signala, percepcija podražaja iz okoline). 4.Povezati strukturu proteina s interakcijom s DNA te usporediti načine prokariotske i eukariotske regulacije ekspresije gena.
Sadržaj kolegija detaljno razrađen prema satnici nastave	Predavanja se održavaju dva sata tjedno, ukupno 15 tjedana, seminari, jedan sat tjedno, prate predavanja. Osmi tjedan predavanja i petnaesti tjedan seminara održavaju se parcijalni ispiti: 1.Uvijanje proteina (determinante i put uvijanja proteina). 2.Uvijanje proteina (pomoćni proteini, predviđanje strukture proteina, bolesti povezane s promjenom konformacije proteina). 3.Dinamika proteinske strukture (vrste pokretljivosti u proteinskim molekulama, proučavanje i prikazivanje pokretljivosti). 4.Polisaharidna ovojnica bakterijske stanice (struktura stjenke Gram pozitivnih i Gram negativnih bakterija). 5.Stijenka virusa (struktura stjenke virusa). 6.Zgrušavanje krvi (struktura ugruška i mehanizam kaskadne aktivacije proteina koji sudjeluju u stvaranju ugruška). 7.Proteini imunološkog sustava (struktura antitijela i mehanizam

	generiranja različitosti antitijela). 8.Proteini imunološkog sustava (struktura ostalih proteina imunološkog sustava) 9.Hormonska regulacija (provođenje hormonalnog signala putem 7TM receptora i G proteina). 10.Hormonska regulacija (Tirozin kinazni receptori, dimerizacija receptora). 11.Pokretljivost (aktin - miozin i mišići). 12.Pokretljivost (sustavi stanične pokretljivosti zasnovani na kinezinu i dineinu, bakterijske flagele). 13.Osjetni sustavi (okus, miris). 14.Osjetni sustavi (vid, sluh, dodir). 15.Proteini uključeni u regulaciu ekspresije gena (proteini i sustav regulacije prokariota i eukariota).

Vrste izvođenja nastave	☑ Predavanja ☑ Seminari ☐ Vježbe ☐ On line u cijelosti ☑ Mješovito e-učenje	☐ Terenska nastava ☐ Samostalni zadaci ☐ Multimedija ☐ Laboratorij ☐ Mentorski rad	☐ ☐ ☐ ☐

Obveze studenata	Pohađanje nastave i izrada seminarskog rada.

Praćenje rada studenata (*upisati udio u ECTS bodovima za svaku aktivnost tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti kolegija*)						
	Pohađanje nastave	1.5	Istraživanje		Praktični rad	
	Eksperimentalni rad		Referat		Priprema za ispit	1.9
	Esej		Seminarski rad	0.2		
	Kolokviji	0.2	Usmeni ispit	0.1		
	Pismeni ispit	0.1	Projekt			

Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	Mogućnost polaganja pismenog dijela ispita kroz dva parcijalna ispita tijekom semestra. Za prolaznu ocjenu pismenih ispita potrebno je riješiti 50 % ispita. Pismeni ispit 50 % ukupne ocjene, (prolazna ocjena na pismenom ispitu uvjet je za polaganje usmenog dijela ispita). Usmeni ispit 50 % ukupne ocjene.

Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	Naslov	Broj primjeraka u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija
	Jeremy M. Berg, John L. Tymoczko, Lubert Stryer Biokemija, Školska knjiga, Zagreb, 2013,		
	Donald Voet, Judit G. Voet, Biochemistry, 4th Edition, John Wiley and sons, 2011		
	Donald Voet, Judit G. Voet, Biochemistry, 4th Edition, John Wiley and sons, 2011, Chapter 35, Molecular Physiology		www.wiley.com/college/voet

Dopunska literatura	
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje utvrđenih ishoda učenja	Osobne konzultacije, polaganje kolokvija, studentska anketa za evaluaciju predmeta i nastavnika, evidencija o nazočnosti na predavanjima, analiza uspješnosti polaganja kolokvija, parcijalnih i završnih ispita.

Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)	

<table>
<tr><td>Naziv kolegija</td><td colspan="5">Genomika i molekularna genetika eukariota</td></tr>
<tr><td>Kod</td><td>PMB702</td><td>Godina studija</td><td colspan="3">1.</td></tr>
<tr><td>Nositelj/i kolegija</td><td>prof. dr. sc. Jasna Puizina
doc. dr. sc. Ivica Šamanić</td><td>Bodovna vrijednost (ECTS)</td><td colspan="3">7.0</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Suradnici</td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2">Način izvođenja nastave (broj sati u semestru)</td><td>P</td><td>S</td><td>V</td><td>T</td></tr>
<tr><td>30</td><td>15</td><td>30</td><td>0</td></tr>
<tr><td>Status kolegija</td><td>Obvezni</td><td>Postotak primjene e-učenja</td><td colspan="3">10%</td></tr>
<tr><td colspan="6">Opis kolegija</td></tr>
<tr><td>Ciljevi kolegija</td><td colspan="5">Kolegij osigurava praktične i teorijske vještine za istraživanje strukture genoma i funkcije gena, od metoda klasične genetike do najnovije tehnologije visoke propusnosti (engl. high-throughput technologies). Korištenje računala u analizi bioloških podataka bitna je sastavnica ovog kolegija gdje će se studenti obučiti za korištenje internetskih alata i baza podataka za sklapanje sekvenci, analizu ekspresije gena i podataka na razini cijelog genoma. Prikazat će se primjena genomike u biotehničkoj industriji i medicini.</td></tr>
<tr><td>Uvjeti za upis kolegija i ulazne kompetencije potrebne za kolegij</td><td colspan="5">Poznavanje osnova genetike i molekularne biologije.
Poznavanje osnova statistike, programskog jezika R i operacijskog sustava Linux može koristiti.</td></tr>
<tr><td>Ishodi učenja</td><td colspan="5">Nakon uspješnog završetka kolegija studenti će moći:
1.objasniti osnove strukture genoma čovjeka i eukariotskih modelnih organizama
2.razumjeti terminologiju, temeljne principe, strategije i tehničku metodologiju za istraživanje genoma, kao što su cjelogenomske studije povezanosti (engl. genome-wide association studies GWAS), sekvenciranje genoma i transkriptoma, metode za anotiranje genoma i karakterizaciju funkcionalnih gena
3.teoretski osmisliti i eksperimentalno provesti manji projekt iz područja funkcionalne genomike
4.koristiti internetske alate i baze podataka za analizu i vizualizaciju genomskih podataka
5.primijeniti bioinformatičke alate utemeljene na operacijskom sustavu Linux za računalnu analizu genomskih podataka
6.kritički interpretirati rezultate znanstvenih istraživanja iz područja genomike</td></tr>
<tr><td>Sadržaj kolegija detaljno razrađen prema satnici nastave</td><td colspan="5">PREDAVANJA (30 sati)
UVOD U GENOMIKU - osnove strukture genoma, povezanost genetskih varijanti (polimorfizma) sa složenim i monogenskim bolestima (3 sata),
CJELOGENOMSKE STUDIJE POVEZANOSTI (GWAS) - metodologija, biološki i klinički značaj studija povezanosti genoma (2 sata),
KOMPARATIVNA GENOMIKA, PROBIRANJE EGZOMA I PERSONALIZIRANA GENOMIKA (2 sata),
SEKVENCIRANJE SLJEDEĆE GENERACIJE I SKLAPANJE GENOMA (3 sata),
METODE I KLINIČKA PRIMJENA SEKVENCIRANJA SLJEDEĆE GENERACIJE (2 sata)
GENETSKI TESTOVI U KLINIČKOJ PRAKSI (2 sata),
GENOMIKA KARCINOMA (3 sata),</td></tr>
</table>

	FUNKCIONALNA GENOMIKA: genetika unaprijed (engl. forward genetics) i genetika unazad (engl. reverse genetics) , transkriptomika (2 sata), PONAVLJAJUĆE (REPETITIVNE) SEKVENCE DNA I POKRETNI GENETIČKI ELEMENTI: retrotranspozoni i transpozoni (3 sata), GENETIČKA VARIJABILNOST: mutacija, popravljanje i rekombinacija (3 sata), GENOMIKA EKSPRESIJE I REGULACIJE GENA (3 sata), GENETIČKA KONTROLA RAZVOJA (2 sata) SEMINAR (15 sati) Studenti sami obrađuju originalni znanstveni rad iz polja genomike te javno prezentiraju svoj rad (uključuje prezentaciju u Power Point programu te diskusiju). Potrebno je dodatno pretraživanje literature iz izvora koje udžbenik ne pokriva dovoljno detaljno, s obzirom na područje genomike koje se brzo mijenja akumuliranjem novih znanstvenih podataka. Cilj je osposobiti studenta da jasno formulira te kratko i koncizno prezentira znanstvenu problematiku (15 minuta), integrira znanje stečeno tijekom trajanja kolegija kroz kritičko razmišljanje i zaključivanje tijekom diskusije na temu seminarskog rada. VJEŽBE (30 sati) 1. Pregled genomskih baza podataka (4 sata), 2. Klasifikacija genetskih varijanti prema njihovom kliničkom značaju (4 sata), 3. Primjena genetskih testova u biotehničkoj industriji i medicini (4 sata), 4. Metode sekvenciranja sljedeće generacije (engl. Next Generation Sequencing, NGS) ; praktična demonstracija pripreme knjižnice, sekvenciranja , pohrane podataka (8 sati), 5. Bioinformatička obrada sekvenci dobivenih sekvenciranjem sljedeće generacije; rezultati sekvenciranja cjelokupnog genoma vrsta roda Allium i analiza ponavljajućih sekvenci pomoću programa Repeat Explorer, primjena sekvenciranja 16S rRNA gena za identifikaciju bakterijskih vrsta (Pregled bioinformatičkih alata za taksonomsku identifikaciju i analizu raznolikosti mikrobnih zajednica metagenomskog uzorka iz okoliša) : standardi podataka i pohranjivanje, obrada neobrađenih podataka, sastavljanje, pregled baza podataka (4 sata), 6. Studentski projekt iz molekularne genetike (6 sati)
Vrste izvođenja nastave	☑ Predavanja ☑ Seminari ☑ Vježbe ☐ On line u cijelosti ☑ Mješovito e-učenje ☐ Terenska nastava ☑ Samostalni zadaci ☐ Multimedija ☑ Laboratorij ☐ Mentorski rad ☑ računalna analiza bioloških podataka ☐ ☐ ☐
Obveze studenata	

Praćenje rada studenata (*upisati udio u ECTS bodovima za svaku aktivnost tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti kolegija*)						
	Pohađanje nastave	1	Istraživanje		Praktični rad	1
	Eksperimentalni rad		Referat		Laboratorijski izvješta	1
	Esej		Seminarski rad	1	Kvizovi	1
	Kolokviji		Usmeni ispit			

	Pismeni ispit	1	Projekt	1		

Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	Metode ocjenjivanja • Laboratorijski izvještaj Svi laboratorijski izvještaji moraju sadržavati potpuni i detaljni pregled eksperimentalnih postupaka, opis rezultata koji su popraćeni analizom i interpretacijom podataka. • Kvizovi Kvizovi obuhvaćaju provjeru znanja iz prethodne laboratorijske vježbe, kao i materijal za naredni eksperiment (podaci su temeljeni na teoriji i protokolima iz laboratorijskog priručnika) • Praktična primjena računala u analizi bioloških podataka U računalnoj učionici studenti moraju prezentirati vještinu korištenja bioinformatičkih alata za analizu genomskih podataka. Uz pomoć internetskih alata i baza podataka potrebno je unijeti podatke genomske studije, pokazati odgovarajuću analizu i odgovoriti na određena pitanja • Prezentacija seminarskog rada Studenti će morati pripremiti prezentaciju koja prikazuje pregled znanstvene problematike s kojom se bave. Prezentacija će biti ocijenjena prema sadržaju prezentacije (ključne riječi, kritički pregled literature, prezentacija znanstvenih rezultata), formatu, inovativnosti i jezičnoj kompetenciji. • Redovito pohađanje nastave također će biti dio ocjene. • Znanje usvojeno na predavanjima bit će ocijenjeno kroz pismeni ispit (esejska i pitanja u obliku višestrukog izbora odgovora). Konačna ocjena se izvodi na temelju ukupnih bodova za pojedine kategorije vrednovanja.

Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	Naslov	Broj primjeraka u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija
	A.J.F. Griffiths, S.R. Wessler, S.B. Carroll, J. Doebley (2015) Introduction to genetic analysis (11th edition), W.H. Freeman and Company, New York, USA		
	Arthur Lesk (2017) Introduction to Genomics (3rd edition), Oxford University Press		

Dopunska literatura	Robert C. Elston (eds.) (2017) Statistical Human Genetics (Methods and Protocols), (2nd edition), Humana Press Jonathan Pevsner (2015) Bioinformatics and Functional Genomics (3rd edition), Wiley-Blackwell
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje utvrđenih ishoda učenja	Studentska anketa
Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)	

<table>
<tr><td>Naziv kolegija</td><td colspan="5">Metodologija znanstveno-istraživačkog rada</td></tr>
<tr><td>Kod</td><td>PMB705</td><td>Godina studija</td><td colspan="4">1.</td></tr>
<tr><td>Nositelj/i kolegija</td><td>izv. prof. dr. sc. Željana Fredotović</td><td>Bodovna vrijednost (ECTS)</td><td colspan="4">4.0</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Suradnici</td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2">Način izvođenja nastave (broj sati u semestru)</td><td>P</td><td>S</td><td>V</td><td>T</td></tr>
<tr><td>15</td><td>15</td><td>15</td><td>0</td></tr>
<tr><td>Status kolegija</td><td>Obvezni</td><td>Postotak primjene e-učenja</td><td colspan="4">40%</td></tr>
<tr><td colspan="6">Opis kolegija</td></tr>
<tr><td>Ciljevi kolegija</td><td colspan="5">Usvojiti temeljna znanja o strukturi i metodologiji znanstvenog rada. Studenti će biti osposobljeni samostalno pretraživati i kritički čitati stručnu i znanstvenu literaturu te samostalno i timski sudjelovati u znanstveno-istraživačkom radu, od postavljanja hipoteze, provedbe istraživanja do obrade podataka, tumačenja rezultata te pisanja i izlaganja znanstvenog rada.</td></tr>
<tr><td>Uvjeti za upis kolegija i ulazne kompetencije potrebne za kolegij</td><td colspan="5">Nema ih.</td></tr>
<tr><td>Ishodi učenja</td><td colspan="5">Student će nakon položenog ispita:
1.Razumjeti različite znanstveno-istraživačke projekte i metode istraživanja
2.Naučiti osmisliti vlastito znanstveno istraživanje
3.Znati pretraživati različite baze podataka te koristiti znanstvenu literaturu
4.Steći kompetencije za ispravno citiranje literature
5.Moći analizirati, usporediti i recenzirati znanstvene radove</td></tr>
<tr><td>Sadržaj kolegija detaljno razrađen prema satnici nastave</td><td colspan="5">Predavanja
1.Uvod u metodologiju znanstveno-istraživačkog rada: Što je istraživanje, vrste istraživanja, pristupi kod istraživanja, važnost istraživanja, znanstvene metode istraživanja, proces istraživanja te kriteriji dobrog istraživanja (2 sata)
2.Pretraživanje baza podataka. Korištenje znanstvene i stručne literature te ispravno citiranje (3 sata)
3.Pripreme za istraživanje: izbor teme istraživanja, postavljanje hipoteze, proučavanje literature, dizajniranje istraživanja (metoda i tehnika) (3 sata)
4.Provedba istraživanja: uzorkovanje, mjerenje, eksperimenti (2 sata)
5.Prikupljanje podataka i analiza rezultata (2 sata)
6.Interpretacija rezultata i pisanje rada, prezentacija (3 sata)

Seminari:
1.Studenti moraju osmisliti vlastito istraživanje („projekt“) i detaljno razraditi prijedlog istraživanja (istražiti literaturu, predložiti metode i tehnike koje će se koristiti u istraživanju te metode analize rezultata). Svoj projekt moraju prezentirati obraćajući pažnju na to da mora biti uobličen u formu znanstvenog članka prema pravilima o pisanju znanstvenog rada (uvod, materijali i metoda, rezultati, rasprava i zaključak) (15 sati).
Vježbe:</td></tr>
</table>

	1.Provesti neke od eksperimentalnih metoda predloženih u projektu (15 sati).

Vrste izvođenja nastave	☑ Predavanja ☑ Seminari ☐ Vježbe ☐ On line u cijelosti ☑ Mješovito e-učenje	☐ Terenska nastava ☑ Samostalni zadaci ☑ Multimedija ☑ Laboratorij ☐ Mentorski rad	☐ ☐ ☐ ☐
Obveze studenata	Obveze studenata/studentica su redovito pohađanje nastave (predavanja i vježbe) i samostalna priprema seminara.		

Praćenje rada studenata (*upisati udio u ECTS bodovima za svaku aktivnost tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti kolegija*)						
Pohađanje nastave	0.5	Istraživanje		Praktični rad		
Eksperimentalni rad	0.5	Referat				
Esej		Seminarski rad	1.5			
Kolokviji		Usmeni ispit				
Pismeni ispit	1.5	Projekt				

Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	Ocjenjuje se seminar (obrada teme i struktura rada; grafički i drugi prilozi; literatura) i prezentacija seminarskog rada te pismeni ispit .

Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	Naslov	Broj primjeraka u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija
	Quinn, G.P. 2002. Experimental design and data analysis for biologists. Cambridge University Press, Cambridge		
	Laake, P., Benestad, H., Olsen B. 2007. Research methodology in the medical and biological sciences. Academic Press		

Dopunska literatura	1. Marušić, M. Uvod u znanstveni rad u medicini. 2013. Medicinska naklada, Zagreb. 2. McMillan, V.E. Writing papers in the biological sciences. 1997. Bedford Books, Boston 3. Silobrčić, V. 2008. Kako sastaviti, objaviti i ocijeniti znanstveno djelo. Medicinska naklada, Zagreb
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje utvrđenih ishoda učenja	Studentska anketa
Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)	

<table>
<tr><td>Naziv kolegija</td><td colspan="5">Molekularna biologija stanice</td></tr>
<tr><td>Kod</td><td>PMB701</td><td>Godina studija</td><td colspan="4">1.</td></tr>
<tr><td>Nositelj/i kolegija</td><td>doc. dr. sc. Ivica Šamanić</td><td>Bodovna vrijednost (ECTS)</td><td colspan="4">8.0</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Suradnici</td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2">Način izvođenja nastave (broj sati u semestru)</td><td>P</td><td>S</td><td>V</td><td>T</td></tr>
<tr><td>45</td><td>15</td><td>45</td><td>0</td></tr>
<tr><td>Status kolegija</td><td>Obvezni</td><td>Postotak primjene e-učenja</td><td colspan="4">10%</td></tr>
<tr><td colspan="6">Opis kolegija</td></tr>
<tr><td>Ciljevi kolegija</td><td colspan="5">Understanding of the basic cell structures and regulatory cell biology mechanisms on a molecular level. Students will be introduced to current molecular and cellular biology research procedures in a hands-on environment. This course develops technical skills and prepare students for a career in science or research work.</td></tr>
<tr><td>Uvjeti za upis kolegija i ulazne kompetencije potrebne za kolegij</td><td colspan="5">Recommended fundamental knowledge of cell biology, genetics, biochemistry and molecular biology.</td></tr>
<tr><td>Ishodi učenja</td><td colspan="5">After successful completion of this course students will be able to:
• links the structure and function of the cellular organelles to the mechanisms that modulate cellular response to external or internal stimuli
• use equipment and reagents properly, maintaining a safe laboratory environment
• discuss research results in the context of the scientific literature through written and oral communications
• describe and carry out basic cell culture and microscopy
• write a lab report that includes an evaluation of the results obtained in the laboratory
• present research in a seminar form
• work cooperatively in a molecular biology lab</td></tr>
<tr><td>Sadržaj kolegija detaljno razrađen prema satnici nastave</td><td colspan="5">LECTURES:
INTRODUCTION-Structural and functional organization of cells, The chemical components of a cell
NUCLEAR STRUCTURE AND DYNAMICS - Nuclear matrix or nuclear skeleton, Nuclear Bodies (nucleolus - RNA Synthetic Apparatus, Cajal bodies, promyelocytic leukemia nuclear bodies, PML-NBs), nuclear transport (mRNA transport), Chromatin structure and function
FUNDAMENTAL MOLECULAR GENETIC MECHANISMS – From DNA to protein (the Central dogma), The ribosome (the ribosome is a Ribozyme), Regulated synthesis and degradation of proteins (ubiquitin and proteasome – mediated proteolysis)
THE CELL CYCLE - S phase, Mitosis and Cytokinesis, Control of the Cell Cycle: The Role of Protein Kinases (regulation of CDK activity), Checkpoints, Cdk Inhibitors; Genetic Control of Meiosis, Deregulation of the Cell cycle
THE STRUCTURE AND FUNCTION OF THE PLASMA MEMBRANE – The Lipid Bilayer: Composition and Structural Organisation; Membrane Proteins: Structure and Basic Functions
CYTOPLASMATIC MEMBRANE SYSTEMS – The Endoplasmatic Reticulum, The Golgi complex, Types of Vesicle Transport, Moving</td></tr>
</table>

	Proteins into Membranes and Organelles, Glycosylation, Vesicular Traffic, Secretion, and Endocytosis, Autophagy CELLULAR BIOENERGETICS AND METABOLISM – Catalysis and the energy consumption (oxidation and reduction, carrier molecules – ATP, NADH and NADPH), The structure and functions of Mitochondria (ATP production in mitochondria), Chloroplast and photosynthesis (molecular analysis of photosystems) INTERACTION BETWEEN CELLS AND THEIR ENVIRONMENT - Cell Junctions, Cell Adhesion (Cell adhesion molecules - transmembrane proteins), and the Extracellular Matrix (Proteoglycans, Fibrous proteins - collagen and elastin) THE CYTOSKELETON AND CELL MOTILITY- Structure and Function of Microtubules, Intermediate Filaments, Actin, Myosin, Cellular Motility CELLULAR RESPONSES TO DNA DAMAGE – DNA damage detection and signaling (Protein-Tyrosine Phosphorylation as a Mechanism for Signal Transduction), Transcriptional Response (Post-transcriptional gene control), DNA Damage Checkpoints, DNA Repair Mechanisms, Apoptosis (Programmed Cell Death) and non-apoptotic types of cell death (necroptosis, pyroptosis, anoikis, mitotic catastrophe) CELL SIGNALING AND SIGNAL TRANSDUCTION – The Basic Elements of Cell Signaling, Signal Transduction by G Protein-coupled receptors, The Ras-Map Kinase Pathway, Signaling by the Insulin Receptor, The roles of Calcium and NO as an Intracellular Messengers, Cytokine receptors and the JAK/STAT signaling pathway, Signaling pathways: Wnt and Notch, Hedgehog and NF-κB, BIOLOGY OF SPECIFIC CELL TYPES AND CELL DIFFERENTIATION – Cell reprogramming and pluripotent stem cells, Nerve cells (neurons), Immune cells (Natural killer cells, B-cels, T-cells), Adipose tissue (adipocytes), Cell memory, Mechanisms of cell polarity and asymmetric cell division, Cancer cells. LABORATORY: Students will spend 4h at MedILS, where they will be introduced to laboratory work related to cell biology – cell culture room, main laboratory, microscopes. Samples containing cells with fluorescently labeled organelles will be observed under the fluorescent microscope. At the end, students will write a laboratory report which will be evaluated by the lecturer. Experimental Topic. -microscopy methods for structural analysis of the eukaryotic cell -cultivation of eukaryotic cells -organelle isolation -cell cycle analysis by quantitation of DNA content with flow cytometry -analysis of cell viability using Propidium Iodide -DNA damage sensitivity - In vitro non-homologous DNA end joining assays - Spatio-temporal dynamics of protein assembly/disassembly at sites of DNA breaks - expression and localization of a fusion protein of a targeted gene and a reporter gene - monitoring of autophagy by fluorescent labeling of autophagosomal vesicles -Isolation and purification of receptor proteins by affinity chromatography -Co-Immunoprecipitation: Isolation of protein signaling complexes

	from native tissues SEMINARS: Reading and discussing primary scientific literature, writing a short assay summarizing analyzed articles. Selected articles related to the above topics will be analyzed in 2-hour blocks. Assays will be written at home and submitted to the lecturer for evaluation.

Vrste izvođenja nastave			
	☑ Predavanja ☑ Seminari ☑ Vježbe ☐ On line u cijelosti ☑ Mješovito e-učenje	☐ Terenska nastava ☑ Samostalni zadaci ☑ Multimedija ☑ Laboratorij ☑ Mentorski rad	☐ ☐ ☐ ☐

Obveze studenata	Attendance at all lectures is strongly recommended. Students are required to attend laboratory exercises and write lab reports.

Praćenje rada studenata (*upisati udio u ECTS bodovima za svaku aktivnost tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti kolegija*)						
Pohađanje nastave	1	Istraživanje		Praktični rad	1
Eksperimentalni rad		Referat		Lab reports	1
Esej		Seminarski rad	1	Quizzes	1
Kolokviji		Usmeni ispit			
Pismeni ispit	3	Projekt			

Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	Methods of Evaluation • Lab reports All lab reports must contain complete and detailed outline of the experimental procedure, description of the results accompanied by analysis and interpretation. • Quizzes Quizzes will cover both material from the previous labs as well as material on the experiment for the present lab session (based on theory and protocols found in the lab manual and interpretation of data) • Practical skills At times, students will be asked to demonstrate techniques of accurate preparation of chemical solution and reagents, correct assembly of reactions according to protocol, ability to pipette correctly, competent use of standard and specialized equipment and sterile technique. • Research-based class seminar will be elevated. Students will have to prepare presentation showing background of the problem they are dealing with. The presentation will be scored according to the content of the presentation (key words, critical review of literature, presentation of scientific results), format, innovativeness and language competence as well. • Class Participation will also be part of the grade. • Final Lecture Exam: written examination. Final grades will be based on each student's performance as assessed by points total.

Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	Naslov	Broj primjeraka u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija
	1. Lodish, Harvey - Molecular cell biology 8th edition.: New York, NY: W. H. Freeman, 2016.		

Dopunska literatura	Gerald Karp, Janet Iwasa, Wallace Marshall - Karp’s Cell and Molecular Biology-Wiley E-Text , 2016 Laboratorijski priručnik: eksperimentalne metode opisane u obliku protokola.
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje utvrđenih ishoda učenja	SStudent evaluation
Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)	

Naziv kolegija	Viši praktikum iz biokemije					
Kod	PMC204	Godina studija	1.			
Nositelj/i kolegija	izv. prof. dr. sc. Viljemka Bučević Popović izv. prof. dr. sc. Matilda Šprung	Bodovna vrijednost (ECTS)	2.0			
Suradnici		Način izvođenja nastave (broj sati u semestru)	P	S	V	T
			0	0	30	0
Status kolegija	Obvezni	Postotak primjene e-učenja	10%			

Opis kolegija	
Ciljevi kolegija	Upoznavanje s instrumentima i metodama koje se koriste u suvremenim biokemijskim laboratorijima.
Uvjeti za upis kolegija i ulazne kompetencije potrebne za kolegij	Nema preduvjeta za upis predmeta. Ulazne kompetencije koje su potrebne za uspješno praćenje predmeta: 1.poznavanje osnova praktičnog rada u biokemijskom laboratoriju 2.poznavanje kemijske građe biomolekula 3.razumijevanje temeljnih biokemijskih procesa u živim stanicama
Ishodi učenja	Student će nakon položenog ispita biti u stanju: 1.provoditi eksperimene i koristiti instrumente koji se koriste u modernim biokemijskim laboratorijima 2.usporediti različite tehnike za određivanje koncentracije i pročišćavanje bioloških makromolekula 3.provesti pročišćavanje proteina iz biološkog uzorka i njegovu analizu elektroforetskim tehnikama 4.odrediti koncentraciju bioloških makromolekula 5.provesti eksperimente vezanja proteina s ligandom i analizirati rezultate 6.prezentirati i interpretirati rezultate rada u biokemijskom laboratoriju mjerenja
Sadržaj kolegija detaljno razrađen prema satnici nastave	VJEŽBE: 1. Heterologna ekspresija proteina u E. coli. Priprema hranidbene podloge, priprema bakterijske kulture, indukcija ekspresije proteina. Prikupljanje stanične biomase (4 sata) 2. Razbijanje bakterijskih stanica, priprava ekstrakta staničnih proteina. Pročišćavanje proteina kromatografijom na FPLC-uređaju (4 sata) 3. Analiza proteina elektroforezom (SDS-PAGE) (4 sata) 4. Određivanje koncentracije bioloških makromolekula (4 sata) 5. Denaturacija bioloških makromolekula. (4 hours) 6. Ispitivanje vezanja proteina s ligandom i određivanje afiniteta vezanja metodom termoforeze (5 hours) 7. Istraživanje proteinskih interaktora u staničnom lizatu (5 hours)
Vrste izvođenja nastave	☐ Predavanja ☐ Seminari ☐ Vježbe ☐ On line u cijelosti ☐ Mješovito e-učenje	☐ Terenska nastava ☐ Samostalni zadaci ☐ Multimedija ☑ Laboratorij ☐ Mentorski rad	☐ ☐ ☐ ☐			
Obveze studenata	Pohađanje nastave, ulazni kolokviji prije vježbi, ispit.					
Praćenje rada studenata (*upisati udio u ECTS bodovima za svaku*	Pohađanje nastave	1	Istraživanje		Praktični rad	

<table>
<tr><td rowspan="5">aktivnost tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti kolegija)</td><td>Eksperimentalni rad</td><td></td><td>Referat</td><td></td><td>Završni ispit</td><td>0.75</td></tr>
<tr><td>Esej</td><td></td><td>Seminarski rad</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Kolokviji</td><td>0.25</td><td>Usmeni ispit</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Pismeni ispit</td><td></td><td>Projekt</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu</td><td colspan="6">Ulazni kolokviji prije izvođenja vježbe – 20% Pismeni ispit – 80%</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)</td><td colspan="3">Naslov</td><td>Broj primjeraka u knjižnici</td><td colspan="2">Dostupnost putem ostalih medija</td></tr>
<tr><td colspan="3">Viši praktikum iz biokemije (interna skripta).</td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>Dopunska literatura</td><td colspan="6">Price, Nairn: Exploring proteins: a student's guide to experimental skills and methods, Oxford University Press, 2009.
Wilson, Walker: Priciples and Techniques of Biochemistry and Molecular Biology, Cambridge University Press, 2010.
Janson, Jan-Christer: Protein purification, Wiley, 2011.
Boyer, Rodney: Modern experimental biochemistry, Addison, Wesley, Longman, Inc. 2000.</td></tr>
<tr><td>Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje utvrđenih ishoda učenja</td><td colspan="6">Kvaliteta nastave pratit će se prikupljanjem povratnih informacija od studenata putem osobnih konzultacija, ulaznih kolokvija i pitanja koja se postavljaju tijekom nastave. Krajem semestra, evaluacija predmeta i nastavnika provest će se putem anonimne studentske ankete. Analizirat će se uspješnost studenata na završnom ispitu, te koristiti u svrhu unapređenja kvalitete u narednoj akademskoj godini.</td></tr>
<tr><td>Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)</td><td colspan="6"></td></tr>
</table>

Naziv kolegija	Biostatistika					
Kod	PMB709	Godina studija	1.			
Nositelj/i kolegija	doc. dr. sc. Antonela Matana	Bodovna vrijednost (ECTS)	6.0			
Suradnici		Način izvođenja nastave (broj sati u semestru)	P	S	V	T
			30	0	45	0
Status kolegija	Obvezni	Postotak primjene e-učenja	20%			

Opis kolegija	
Ciljevi kolegija	Teorijski i praktično osposobiti studente za provedbu biostatističkih analiza.
Uvjeti za upis kolegija i ulazne kompetencije potrebne za kolegij	Ulazne kompetencije: osnove diferencijalnog i integralnog računa.
Ishodi učenja	Po završetku kolegija, studenti će moći: -Primijeniti statističke metode -Izvesti statističke procedure u programskom okruženju R -Prikazati rezultate statističke analize -Interpretirati rezultate statističke analize
Sadržaj kolegija detaljno razrađen prema satnici nastave	Predavanja i vježbe: 1.Dizajn eksperimenta: Uloga statistike u biološkim istraživanjima. Vrste studija. Izvori pristranosti i kako ih minimizirati. (2+1) 2.Deskriptivna statistika. (2+4) 3.Tablice kontingencije: Hi-kvadrat test o nezavisnosti, Hi-kvadrat test o obliku distribucije podataka. (3+4) 4.Dijagnostički testovi: osjetljivost i specifičnost, pozitivne i negativne prediktivne vrijednosti PPV i ROC krivulje. (3+4) 5.Neparametrijski testovi: Sign test, Mann-Whitney test i Fisherov egzaktni test. (3+4) 6.Snaga studije i veličina uzorka. (2+3) 7.ANOVA. Jednosmjerna i dvosmjerna analiza varijance. (3+5) 8.Korelacija i regresija: koeficijent korelacije, univarijantna i multivarijantna linearna regresija. Analiza reziduala. (3+5) 9.Univarijantna i multivarijantna logistička regresija. (3+5) 10.Analiza preživljenja. Kaplan-Meierova procjena funkcije preživljenja, log rang test i Coxov regresijski model. (3+5) 11.Višestruka testiranja. Meta-analiza. (3+5)
Vrste izvođenja nastave	☑ Predavanja ☐ Seminari ☑ Vježbe ☐ On line u cijelosti ☑ Mješovito e-učenje ☐ Terenska nastava ☑ Samostalni zadaci ☐ Multimedija ☐ Laboratorij ☐ Mentorski rad
Obveze studenata	Pohađanje nastave, aktivno sudjelovanje u nastavnom procesu, kolokviji, ispiti. Na temelju stvarnih podataka napraviti projekt s obrazloženjem izbora statističkih metoda i interpretacijom rezultata.

Praćenje rada studenata (*upisati udio u ECTS bodovima za svaku aktivnost tako da ukupni*						
	Pohađanje nastave	1.5	Istraživanje		Praktični rad	
	Eksperimentalni rad		Referat			
	Esej		Seminarski rad			

broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti kolegija)	Kolokviji	2.0	Usmeni ispit	2.0		
	Pismeni ispit		Projekt	0.5		

Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	Pismeni ispit (40%), usmeni ispit (40%), projekt (20%).		
Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	Naslov	Broj primjeraka u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija
	Bernard Rosner. Fundamentals of Biostatistics, 8.izdanje, 2015.		
	Marc M. Triola, Mario F. Triola, Jason Roy. Biostatistics for the Biological and Health Sciences, 2. izdanje, 2017.		
Dopunska literatura	Znanstveni radovi iz područja biostatistike.		
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje utvrđenih ishoda učenja	Razgovor sa studentima, studentska evaluacija primjenom anonimne ankete, uspjeh studenata na ispitu, samoprocjena.		
Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)			

Naziv kolegija	Epigenetika					
Kod	PMB710	Godina studija	1.			
Nositelj/i kolegija	izv. prof. dr. sc. Željana Fredotović	Bodovna vrijednost (ECTS)	3.0			
Suradnici		Način izvođenja nastave (broj sati u semestru)	P	S	V	T
			15	0	30	0
Status kolegija	Obvezni	Postotak primjene e-učenja	30%			

Opis kolegija	
Ciljevi kolegija	Omogućiti studentima stjecanje znanja o jednostavnim i kompleksnim epigenetičkim pojavama. Istražiti molekularne mehanizme odgovorne za epigenetske promjene. Upoznati studente s utjecajem epigenetike na razvoj živih organizama, evoluciju te promjenama koje vode k razvoju brojnih poremećaja i bolesti.
Uvjeti za upis kolegija i ulazne kompetencije potrebne za kolegij	Biologija stanice, Genetika, Molekularna biologija
Ishodi učenja	Studenti će nakon položenog ispita: 1.Znati osnovne molekularne mehanizme uključene u epigenetske promjene 2.Znati kakav je utjecaj unutarnjeg i vanjskog okoliša na epigenetske promjene 3.Razumjeti ulogu epigenetike u regulaciji gena i pojavi bolesti 4.Razviti praktične vještine i kroz izvođenje eksperimenta
Sadržaj kolegija detaljno razrađen prema satnici nastave	Predavanja: 1.Uvod u epigenetiku, povijesni razvoj i pregled. Kromatin, histonski kod, epigenetičke modifikacije i ekspresija gena: DNA metilacije i acetilacije. Povezanost epigenetičkih modifikacija i kromatinskog remodeliranja i transkripcije. Duge nekodirajuće RNA molekule, microRNA i piRNA te njihova uloga u epigenetici. (3 sata) 2.Kompenzacija doza: inaktivacija X kromosoma u sisavaca: povijest i pozadina inaktivacije X kromosoma, nasumična inaktivacija X kromosoma, inaktivacija X kromosoma genomskim utiskom, regulacija nausmične inaktivacije X kromosoma, epigenetički mehanizmi inaktivacije X kromosoma, uloga DNA sekvence u širenju i održavanju inakcivacije. Kompenzacija doze u vinskih mušica i crviju te usporedba sa sisavcima (3 sata) 3.Genski utisak i epigenetičko reprogramiranje: uvod u epigenetičko reprogramiranje majčina i očeva genoma. Evolucija genskog utiska- Identifikacija utisnutih gena i njihove lokacije na kromosomu. Uloga DMR, metilacije, ncRNA u genskom utisku. (3 sata) 4.Epigenetika i okoliš: Nature vs. Nurture. Primjeri utjecaja okoliša na epigenom. Prehrana i epigenom. Ponašanje i epigenom. Toksini i epigenom. Mehanizmi utjecaja okoliša na epigenetsku kontrolu i transgeneracijsko epigenetičko naslijeđivanje (epialeli). (3 sata) 5.Epigenetika raka. Epigenetika i bolesti kod ljudi. (3 sata) Vježbe u praktikumu: Mini projekt br. 1

	1.Studenti će dobiti dvije identične DNA sekvence- lambda DNA, ali će jedna biti metilirana, a druga ne. Navedeni lamba DNA uzorci bi nakon cijepanja specifičnim restrikcijskim enzimom DpnI, trebali imati drugačiji uzorak na gelu nakon završene gel elektroforeze. 2.Studenti će pocijepati dobivene lambda DNA uzorke s oba restrikcijska enzima (DpnI i HindIII), što će predstavljati pozitivne kontrole, a negativne kontrole biti će oba lambda DNA uzorka koja nisu pocijepana restrikcijskim enzimima. 3.Priprema agaroznog gela i nanošenje uzoraka na gel. 4.Vizualizacija i analiza DNA fragmenata nakon završene gel elektroforeze. Mini projekt br. 2 1.Studenti dizajniraju dva seta početnica te naprave bisulfidnu konverziju DNA. Reakcijom bisulfidne konverzije svi nemetilirani citozini se prevode u uracile. Jedan set početnica odgovara DNA prije izvršene konverzije, a drugi odgovara DNA nastaloj nakon bisulfidne konverzije. Ciljni gen za koji se dizajniraju navedene početnice je Per1 gen, jedan od mnogih koji kontrolira cirkadijski ritam i ovisi o metilacijskom statusu. Geni koji pripadaju navedenoj Per porodici gena koordiniraju komponente cirkadijskog ritma lokomotorne aktivnosti, metabolizma i ponašanja. Konverzija će se izvršiti korištenjem EZ DNA Methylation-Direct Kita. 2.Izolacija RNA iz stanica sluznice obraza 3.cDNA sinteza 4.qPCR s oba seta početnica (jedan koji se veže za DNA prije izvršene konverzije i jedan koji se veže za DNA nakon konverzije) 5.Analiza rezultata- preko Ct vrijednosti (Ct vrijednosti uzorka za DNA koja nije prošla konverziju su znantno niže od Ct vrijednosti uzorka za DNA koji je prošao bisulfidnu konverziju) i gel elektroforezom.
Vrste izvođenja nastave	☑ Predavanja ☐ Seminari ☑ Vježbe ☐ On line u cijelosti ☑ Mješovito e-učenje ☐ Terenska nastava ☐ Samostalni zadaci ☑ Multimedija ☑ Laboratorij ☐ Mentorski rad ☐ ☐ ☐ ☐
Obveze studenata	Pohađanje predavanja 70%, pohađanje laboratorijskih vježbi 100%

Praćenje rada studenata (*upisati udio u ECTS bodovima za svaku aktivnost tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti kolegija*)

Pohađanje nastave	0.5	Istraživanje		Praktični rad	
Eksperimentalni rad	0.5	Referat			
Esej		Seminarski rad			
Kolokviji		Usmeni ispit			
Pismeni ispit	2	Projekt			

Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	Ocjena će ovisiti o prisutnosti i aktivnosti na nastavi, laboratorijskim vježbama i završnom ispitu.

Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)

Naslov	Broj primjeraka u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija
Allis C.D., Jenuwein T., Reinberg D., Caparros M-L. Epigenetics. 2007. Cold Spring Harbor Laboratory Press. Cold Spring Harbor, NY		

	Trygve O. Tollefsbol (auth.), Trygve O. Tollefsbol (eds.) 2011. Epigenetics protocols. Human Press.		
Dopunska literatura			
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje utvrđenih ishoda učenja	Studentska anketa		
Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)			

<table>
<tr><td>Naziv kolegija</td><td colspan="5">Molekularna biotehnologija</td></tr>
<tr><td>Kod</td><td>PMB707</td><td>Godina studija</td><td colspan="3">1.</td></tr>
<tr><td>Nositelj/i kolegija</td><td>doc. dr. sc. Mija Marinković
prof. dr. sc. Jasna Puizina</td><td>Bodovna vrijednost (ECTS)</td><td colspan="3">7.0</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Suradnici</td><td rowspan="2">izv. prof. dr. sc. Željana Fredotović
doc. dr. sc. Ivica Šamanić</td><td rowspan="2">Način izvođenja nastave (broj sati u semestru)</td><td>P</td><td>S</td><td>V</td><td>T</td></tr>
<tr><td>30</td><td>15</td><td>45</td><td>0</td></tr>
<tr><td>Status kolegija</td><td>Obvezni</td><td>Postotak primjene e-učenja</td><td colspan="3">10%</td></tr>
<tr><td colspan="6">Opis kolegija</td></tr>
<tr><td>Ciljevi kolegija</td><td colspan="5">Na predavanjima studenti će se upoznati s glavnim tehnikama i metodama molekularne biotehnologije i nekim njezinim najčešćim primjenama.
Na seminarima studenti će kroz rješavanje problemskih i numeričkih zadataka unaprijediti svoje razumijevanje usvojenih znanja i koncepata te će usmeno obrazložiti odabrani znanstveni članak samostalno ili u grupi. Raspravljati će o nekim etičkim dilemama u molekularnoj biotehnologiji.
U okviru praktikuma studenti će samostalno, u paru ili grupi izvoditi praktične laboratorijske eksperimente i barem jedan manji istraživački projekt.</td></tr>
<tr><td>Uvjeti za upis kolegija i ulazne kompetencije potrebne za kolegij</td><td colspan="5">Položeni predmeti Biologija stanice, Molekularna biologija, (alternativno Molekularna i stanična biologija), Genetika, Biokemija.</td></tr>
<tr><td>Ishodi učenja</td><td colspan="5">-Kreirati rekombinantnu DNA primjenom ključnih tehnika i metoda rekombinantne DNA tehnologije (genetičkog inženjerstva).
-Analizirati ekspresiju gena različitim tehnikama
-Analizirati interakcije između proteina, proteina i nukleinskih kiselina
-Dizajnirati i izvesti jednostavniji eksperiment mijenjanja gena tehnikom CRISPR/Cas9
-Razumjeti kako rekombinantna DNA metodologija može biti korisna u razumijevanju funkcija pojedinih gena
-Objasniti kako manipulacijama nukleinskim kiselinama i proteinima možemo kreirati nova svojstva u transgeničnim organizmima
-Argumentirati rizike i koristi uporabe tehnologije rekombinantne DNA i genetički modificiranih organizama.
-Koristiti znanstvenu literaturu i on-line baze podataka.
-Koristiti standardnu i specijaliziranu laboratorijsku opremu</td></tr>
<tr><td>Sadržaj kolegija detaljno razrađen prema satnici nastave</td><td colspan="5">Predavanja (30 sati):
1.Uvod, razvoj molekularne biotehnologije, tehnologija rekombinantne DNA, komercijalizacija
2.Restrikcijski enzimi: nomenklatura, načini prepoznavanja i rezanja DNA, restrikcijska karta. Ostali enzimi u molekularnom kloniranju: DNA i RNA polimeraza, DNaza, RNaza, ligaza, kinaza, fosforilaza, topoizomeraza, reverzna transkriptaza, i dr.
3.Vektori koji se koriste za kloniranje DNA: plazmidi, viralni vektori, kozmidi, umjetni bakterijski kromosom, umjetni kvaščev kromosom, umjetni ljudski kromosom, 'shuttle’ vektori.
4.Različite metode kloniranja DNA: kloniranje pomoću restrikcijskih enzima, TA i TOPO-TA kloniranje, Hatewey kloniranje.</td></tr>
</table>

	5.Uvođenje rekombinantne DNA u stanice domaćina: transformacija, transfekcija, elektroporacija, transdukcija. Metode selekcije uspješno transformiranih stanica. 6.Biblioteke gena, izrada, umnožavanje. Metode otkrivanja rekombinantne DNA među klonovima ili u biblioteci gena (genetičke, hibridizacijske, imunološke i dr.) 7.Kloniranje eukariotskih gena, dobivanje cDNA od mRNA. 8.Analize genske ekspresije: hibridizacija po Northernu, reverzna transkripcija (RT-PCR) i PCR u stvarnom vremenu (real-time PCR ili qPCR). 9.Ekspresija rekombinantne DNA u prokariota i eukariota. Kombiniranje vektora i odgovarajućeg domaćina (bakterije, kvasci, animalne i biljne stanice). Regulirana ekspresija – inducibilna/reprimirajuća. Uporaba gena dojavljivača i fuzijskih gena. (2 sata) 10.Izolacija proteina (afinitetna kromatografija), detekcija proteina (SDS-PAGE, hibridizacija po Westernu, ELISA), lokalizacija protutijela u stanicama i tkivima. 11.Analiza interakcija među proteinima. Obaranje proteina GST-om, imunoprecipitacija. Sustav dvaju kasačevih hibrida, tandemsko TAP pročišćavanje. (2 sata) 12.Imunološki sustav, protutijela i njihova najčešća primjena u bioznanostima i medicini. (2 sata) 13.Molekularna dijagnostika i proteinski terapeutici, nukleinske kiseline kao terapeutici, vakcine. (2 sata) 14.Rekombinantni mikroorganizmi. Primjena u industriji i okolišu. 15.Proizvodnja velikih količina proteina iz rekombinantnih mikroorganizama. Bakterijski rast, fermentacija, bioreaktori. (2 sata) 16.Transgenične životinje – metode. DNA mikroinjekcija, retrovirusni vektori, embrionske matične stanice, kondicionalne mutacije (Cre-loxP sistem), Crispr/Cas9 i genomsko inženjerstvo, RNA interferencija. (2 sata) 17.Transgenične životinje - primjena: transgenični mišji modeli bolesti, test-sistemi, kontrola genske ekspresije i stanične smrti. Primjena u farmaciji, poljoprivredi, medicini. (2 sata) 18.Genska terapija: struktura virusa koji služe kao vektori gena: adenovirusi, retrovirusi i herpes-virusi, virusni vektori u genskoj terapiji tumora i cijepljenju, ne-virusni postupci unosa gena u stanicu, genska terapija raka, monogenskih bolesti i u svrhu regenerativne medicine. (2 sata) 19.Transgenične biljke - metode: Ti plazmid, genska puška, inženjerstvo kloroplasta, geni-reporteri, manipulacije genskom ekspresijom, 'marker-free' transgenične biljke. (2 sata) 20.Transgenične biljke – primjena: rezistencija na herbicide, viruse, kukce, gljivice, modifikacije nutritivnog sastava, okusa i izgleda, jestive vakcine, urod i prinos. (21.Molekularna biotehnologija i društvo. Seminar (15 sati): 1.Rješavanje problemskih i numeričkih zadataka. (5 sata) 2.Prezentiranje odabranih znanstvenih članak samostalno, u paru ili grupi. (6 sati) 3.Oxford debata o nekoliko odabranih etičkih dilema. (2 sata) 4.Prezentacija rezultata mini-projekata izvedenih na praktikumu ovog predmeta.(2 sata) Praktikum (45 sati): Zamišljen je kao 4 manja projektna zadataka.

	1.Identifikacija nepoznatog biljnog i animalnog uzorka pomoću kloniranja gena (in vitro i in vivo). Izolacija DNA, umnožavanje barr-coding sekvenci DNA: ITS regije u biljnom genomu i gena za citokrom oksidaza I (COI) u životinjskom genomu. Gel-elektroforeza, izolacija fragmenta s gela agaroze. TOPO-TA kloniranje dobivenog PCR produkta (rad s restrikcijskim enzimima i vektorima), transformacija E. coli, bijelo-plava selekcija, prekonoćna kultura, izolacija plazmida. Sekvenciranje dobivenih klonova, bioinformatička analiza sekvenci, identifikacija sekvenci pomoću sličnih/identičnih u Genbank-u (on-line blastn potraga). Interpretacija rezultata. (10 sati) 2.Ekspresija rekombiniranog proteina. Rad s ekspresijskim vektorima, odabranim genima i stanicama domaćinima. Proizvodnja rekombinantnog proteina. Izolacija proteina. Detekcija i vizualizacija proteina. (10 sati) 3.Analiza genske ekspresije. Samostalni odabir gena čija se ekspresija prati i stanica (organizma). Dizajn početnica. Tretman eksperimentalnog materijala, pozitivna i negativna kontrola. Izolacija ukupne RNA, elektroforeza u denaturirajućim uvjetima, sinteza cDNA, kvantifikacija transkripcije metodom PCR-a u stvarnom vremenu (Real-time PCR). (12 sati) 4.Primjena tehnologije CRISPR/Cas9. Dizajn sgRNA za odabrani gen. Izrada rekombinantnog vektora, provjera umetka (inserta) u vektoru, transformacija (ili transfekcija) stanica domaćina, interpretacija rezultata (13 sati)
Vrste izvođenja nastave	☑ Predavanja ☑ Seminari ☑ Vježbe ☐ On line u cijelosti ☐ Mješovito e-učenje ☐ Terenska nastava ☑ Samostalni zadaci ☐ Multimedija ☑ Laboratorij ☐ Mentorski rad ☐ ☐ ☐ ☐
Obveze studenata	Studenti su dužni prisustvovati najmanje 70% od predviđenih predavanja. Također su dužni održati seminar, izvesti sve laboratorijske vježbe i napisati pisano izvješće.
Praćenje rada studenata (*upisati udio u ECTS bodovima za svaku aktivnost tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti kolegija*)	Pohađanje nastave: 1 · Istraživanje: · Praktični rad: 2 Eksperimentalni rad: 1 · Referat: · Esej: · Seminarski rad: 1 · Kolokviji: · Usmeni ispit: · Pismeni ispit: 2 · Projekt: ·
Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	Aktivno sudjelovanje studenata u nastavi boduje se na sljedeći način: nedovoljan (1) student uopće aktivno ne sudjeluje nastavi; dovoljan (2) student sudjeluje aktivno u nastavi tek nakon što mu se postavi pitanje, dobar (3) student povremeno aktivno sudjeluje u nastavi ali teško donosi samostalne zaključke; vrlo dobar (4) student često aktivno sudjeluje u nastavi i često donosi samostalne zaključke; odličan (5) student gotovo uvijek aktivno sudjeluje u nastavi, kritički razmišlja i samostalno donosi zaključke. Pismeni ispit se smatra položenim ukoliko studenti postignu najmanje 55% od ukupnog broja bodova. Bodovanje: <55% student nije zadovoljio; 55-67% dovoljan (2); 68-78% dobar (3); 79-89% vrlo dobar (4); 90-100% izvrstan (5). Konačna ocjena predstavlja kombinaciju pojedinih ocjena 1) aktivnog sudjelovanja u nastavi, 2) praktičnog rada, 3) seminarskog rada, 4) pismenog ispita.

Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	Naslov	Broj primjeraka u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija
	B.R., Glick, C.L., Patten: Molecular biotechnology – Principles and Applications of Recombinant DNA. 2017. American Society of Microbiology.		
	A. Ambriović Ristov (ur): Metode u molekularnoj biologiji, Institut Ruđer Bošković, 2007.		
	Power point prezentacije s predavanja u formi PDF-a		
	Interna skripta s uputama i protokolima za praktikume		
Dopunska literatura	Renneberg, Biotechnology for Beginners, Academic Press, 2008. Clark, Pazdernik, Biotechnology, Academic Press, 2012. Thieman, Palladino, Introduction to Biotechnology, Pearson, 2014		
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje utvrđenih ishoda učenja	Praćenje kvalitete i uspješnosti obavljat će se na tri razine: (1) sveučilišnoj, (2) fakultetskoj, pomoću Povjerenstva za kontrolu kvalitete nastave, (3) nastavničkoj razini.		
Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)			

<table>
<tr><td>Naziv kolegija</td><td colspan="5">Molekularna mikrobiologija</td></tr>
<tr><td>Kod</td><td>PMB708</td><td>Godina studija</td><td colspan="3">1.</td></tr>
<tr><td>Nositelj/i kolegija</td><td>doc. dr. sc. Tomislav Rončević</td><td>Bodovna vrijednost (ECTS)</td><td colspan="3">5.0</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Suradnici</td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2">Način izvođenja nastave (broj sati u semestru)</td><td>P</td><td>S</td><td>V</td><td>T</td></tr>
<tr><td>30</td><td>15</td><td>15</td><td>0</td></tr>
<tr><td>Status kolegija</td><td>Obvezni</td><td>Postotak primjene e-učenja</td><td colspan="3">0%</td></tr>
<tr><td colspan="6">Opis kolegija</td></tr>
<tr><td>Ciljevi kolegija</td><td colspan="5">Ovaj kolegij obrađuje molekularnu i staničnu biologiju te genetiku mikroorganizama, uključujući bakterije, kvasce i bakteriofage. Cilj je i upoznavanje molekularno-bioloških značajki virusa i subviralnih patogena, njihovog taksonomskog položaja i utjecaja na žive organizme. Obradit će se replikacija, evolucija i genska ekspresija. Kolegij također uključuje proučavanje aktualnog globalnog problema rezistencije bakterija na antibiotike.</td></tr>
<tr><td>Uvjeti za upis kolegija i ulazne kompetencije potrebne za kolegij</td><td colspan="5">Položen predmet Osnove mikrobiologije te poznavanje osnova molekularne biologije i genetike.</td></tr>
<tr><td>Ishodi učenja</td><td colspan="5">Nakon završenog kolegija studenti će moći:

- opisati molekularne genetske procese u prokariotskim organizmima
- raspravljati na smislen način o temama aktualnih istraživanja molekularne
mikrobiologije
- predstaviti znanstvenu literaturu drugima,
- razumjeti relevantne molekularno-genetske metode i njihovu primjenjivost i
ograničenja
- praktično primjeniti molekularne genetske tehnike
- interpretirati eksperimentalne rezultate na znanstveni način za određenu ciljnu
skupinu.
- predložiti alternativne pristupe problemu rezistencije na antibiotike s obzirom na
njegov utjecaj na društvo
- analizirati osnovne karakteristike virusa i njihov utjecaj na žive organizme,
- analizirati citopatološke promjene koje izazivaju animalni, odnosno biljni virusi te
načine lječenja i zaštite,
- razumjeti pojavnost i značaj subviralnih patogena.</td></tr>
<tr><td>Sadržaj kolegija detaljno razrađen prema satnici nastave</td><td colspan="5">Predavanja (30 sati):
1.Uvod u virologiju (2 sata)
2.Oblik, građa i simetrije virusa (2 sata)
3.Biljni virusi (2 sata)
4.Animalni virusi (2 sata)
5.Subviralni patogeni: viroidi, sateliti, prioni (2 sata)
6.Organizacija bakterijskih stanica, metabolizam i rast (2 sata)
7.Struktura, replikacija, ekspresija i organizacija gena u</td></tr>
</table>

	bakterijama (2 sata) 8.Regulacija ekspresije gena; stanična diferencijacija u prokariotima (2 sata) 9.Mutacije i supresija mutacija (2 sata) 10.Rekombinacija u bakterijama (2 sata) 11.Plazmidi (2 sata) 12.Transposoni (2 sata) 13.Genska tehnologija i njena primjena (2 sata) 14.Molekularni mehanizmi rezistencije na antibiotike (2 sata) 15.Molekularna biologija kvasca Saccharomyces cerevisiae (2 sata) Seminari (15 sati) će se baviti najvažnijim temama iz molekularne mikrobiologije. Vježbe (15 sati): 1.Virusne stanične inkluzije. Purifikacija virusa. Primjena spektrofotometrije i seroloških reakcija u virologiji. Izolacija i analiza virusnih nukleinskih kiselina (3 sata) 2.Načini ekstrakcije DNA iz različitih uzoraka (3 sata) 3.Kvantitativni PCR princip u stvarnom vremenu u otkrivanju bakterijske kontaminacije i rezistencije na antibiotike (5 sati) 4.Uvod u genetiku kvasca (4 sata)
Vrste izvođenja nastave	☑ Predavanja ☑ Seminari ☑ Vježbe ☐ On line u cijelosti ☐ Mješovito e-učenje ☑ Terenska nastava ☐ Samostalni zadaci ☐ Multimedija ☐ Laboratorij ☐ Mentorski rad
Obveze studenata	Pohađanje nastave (70%), odrađene vježbe (100%)
Praćenje rada studenata (*upisati udio u ECTS bodovima za svaku aktivnost tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti kolegija*)	Pohađanje nastave 0.5 | Istraživanje | | Praktični rad | Eksperimentalni rad 0.5 | Referat | | Esej | Seminarski rad 2 | Kolokviji | Usmeni ispit | Pismeni ispit 2 | Projekt |
Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	Aktivno sudjelovanje studenata u nastavi boduje se na sljedeći način: nedovoljan (1) student uopće aktivno ne sudjeluje nastavi; dovoljan (2) student sudjeluje aktivno u nastavi tek nakon što mu se postavi pitanje, dobar (3) student povremeno aktivno sudjeluje u nastavi ali teško donosi samostalne zaključke; vrlo dobar (4) student često aktivno sudjeluje u nastavi i često donosi samostalne zaključke; odličan (5) student gotovo uvijek aktivno sudjeluje u nastavi, kritički razmišlja i samostalno donosi zaključke. Pismeni ispit se smatra položenim ukoliko studenti postignu najmanje 60% od ukupnog broja bodova. Bodovanje: <60% student nije zadovoljio; 60-69% dovoljan (2); 70-79% dobar (3); 80-89% vrlo dobar (4); 90-100% izvrstan (5). Konačna ocjena srednja je vrijednost ocjene aktivnog sudjelovanja u nastavi, seminara, praktičnog rada i pismenog ispita.
Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	Naslov | Broj primjeraka u knjižnici | Dostupnost putem ostalih medija Persing DH, Tenover FC, Hayden RT, Ieven M, Miller MB, Nolte FS, Tang Y-W, van Belkum A. (2016) Molecular Microbiology: Diagnostic Principles

	and Practice, Third Edition. ASM Press, SAD.		
	Ream W, Geller B, Trempy J, Field K (2013) Molecular Microbiology Laboratory, Second edition, Academic Press, SAD:		
	Presečki V, Mlinarić-Galinović G, Punda-Polić V, Lukić A. (2002) Virologija. Medicinska naklada, Zagreb		
	Carter JB, Saunders VA (2013) Virology: Principles and Applications, 2nd ed. Wiley, UK.		
	Relevantni znanstveni radovi		
Dopunska literatura	Flint J, Vincent R, Racaniello VR, Rall GF, Skalka AM , Enquist LW (2015) Principles of Virology (Volume I Molecular Biology). ASM Press, NW, Washington, DC, USA Flint J, Vincent R, Racaniello VR, Rall GF, Skalka AM , Enquist LW (2015) Principles of Virology (Volume II Pathogenesis and Control). ASM Press, NW, Washington, DC, USA		
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje utvrđenih ishoda učenja	Krajem semestra, evaluacija predmeta i nastavnika provest će se putem anonimne studentske ankete čiji rezultati će se koristiti u svrhu praćenja kvalitete i ostvarenja postavljenih ishoda učenja		
Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)			

<table>
<tr><td>Naziv kolegija</td><td colspan="4">Proteomika</td></tr>
<tr><td>Kod</td><td>PMB703</td><td>Godina studija</td><td colspan="4">1.</td></tr>
<tr><td>Nositelj/i kolegija</td><td>doc. dr. sc. Doris Čarija
izv. prof. dr. sc. Matilda Šprung</td><td>Bodovna vrijednost (ECTS)</td><td colspan="4">3.0</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Suradnici</td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2">Način izvođenja nastave (broj sati u semestru)</td><td>P</td><td>S</td><td>V</td><td>T</td></tr>
<tr><td>15</td><td>0</td><td>30</td><td>0</td></tr>
<tr><td>Status kolegija</td><td>Obvezni</td><td>Postotak primjene e-učenja</td><td colspan="4">0%</td></tr>
<tr><td colspan="5">Opis kolegija</td></tr>
<tr><td>Ciljevi kolegija</td><td colspan="4">Cilj predmeta je pružanje uvida u tehnike proučavanja proteoma kao i u primjenu proteomike u biokemiji, biologiji i srodnim područjima znanosti.</td></tr>
<tr><td>Uvjeti za upis kolegija i ulazne kompetencije potrebne za kolegij</td><td colspan="4">Potrebne su kompetencije koje se stječu polaganjem predmeta Biokemija 1 i 2 a naročito se odnose na poznavanje strukture proteina te regulaciju njihove ekspresije i aktivnosti.</td></tr>
<tr><td>Ishodi učenja</td><td colspan="4">Student će nakon položenog ispita moći:
- opisati najvažnije tehnike razdvajanja proteina i peptida te proučavanja proteoma
- korištenjem masene spektrometrije odrediti sekvencu aminokiselina u peptidima dobivenim triptičkom digestijom proteoma
- koristiti bioinformatičke alate za identifikaciju proteina
- opisati specifične primjene proteomskih istraživanja kao što su kvantitativna proteomika, proteomika postranslacijskih modifikacija proteina, interakcijska proteomika
- opisati primjenu istraživanja proteoma u biologiji i biomedicini</td></tr>
<tr><td>Sadržaj kolegija detaljno razrađen prema satnici nastave</td><td colspan="4">Predavanja se održavaju jedan sat tjedno, ukupno 15 tjedana.
Osmi i petnaesti tjedan predavanja održavaju se parcijalni ispiti.
1.Uvod u proteomiku, pregled tijeka proteomskog eksperimenta
2.Tehnike razdvajanja proteina i peptida (elektroforeza, kapilarna elektroforeza, tekućinska kromatografija)
3.Osnove spektrometrije masa I (tehnike ionizacije, analizatori, detektori mase)
4.Osnove spektrometrije masa II (konfiguracije instrumenata (MALDI TOF, LC MS QTOF)
5.Osnove spektrometrije masa III (konfiguracije instrumenata (QQQ, Orbitrap)
6.Osnove spektrometrije masa IV (Načini prikupljanja podataka, Data dependent acquisition)
7.Osnove spektrometrije masa V (Data independent acquisition, Targeted acquisition)
8.Parcijalni ispit I
9.Spektrometrija masa peptida i proteina I (Mr intaktnog proteina, peptide mass fingerprinting)
10.Spektrometrija masa peptida i proteina II (fragmentacija peptida u spektrometru masa)
11.Spektrometrija masa peptida i proteina III (de novo sekvenciranje peptida)
12.Spektrometrija masa peptida i proteina IV (identifikacija proteina korištenjem bioinformatičkih alata)
13.Posttranslacijske modifikacije i spektrometrija masa
14.Primjeri primjene proteomskih istraživanja</td></tr>
</table>

	15.Parcijalni ispit II Laboratorijske vježbe: 15 termina po tri sata, ovisno o trajanju eksperimenta neke vježbe spojiti će se u blok termine po 6 sati. -Manualno određivanje sekvence peptida iz priloženog MS/MS spektra -Ekstrakcija proteina iz biološkog materijala i priprema uzorka -2D elektroforeza -Izrezivanje vrpce s proteinom iz gela i priprema uzorka za analizu spektrometrijom masa -Triptička razgradnja proteina -Određivanje intaktne mase proteina spektrometrijom masa -Ciljano određivanje traženih proteina u uzorku – MRM HR analiza -Data independent analiza triptičkog digesta – SWATH analiza -Identifikacija proteina u uzorku bioinformatičkim alatima -Relativna kvantifikacija proteina u uzorku
Vrste izvođenja nastave	☑ Predavanja ☐ Seminari ☑ Vježbe ☐ On line u cijelosti ☐ Mješovito e-učenje ☐ Terenska nastava ☐ Samostalni zadaci ☐ Multimedija ☐ Laboratorij ☐ Mentorski rad
Obveze studenata	Pohađanje nastave, dozvoljen je izostanak s 30% predavanja, vježbe treba odraditi u cijelosti

Praćenje rada studenata (*upisati udio u ECTS bodovima za svaku aktivnost tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti kolegija*)						
	Pohađanje nastave	1.5	Istraživanje		Praktični rad	
	Eksperimentalni rad		Referat		Priprema za ispite	1
	Esej		Seminarski rad			
	Kolokviji	0.3	Usmeni ispit	0.1		
	Pismeni ispit	0.1	Projekt			

Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	Mogućnost polaganja pismenog dijela ispita kroz dva parcijalna ispita tijekom semestra. Za prolaznu ocjenu pismenih ispita potrebno je riješiti 50 % ispita. Pismeni ispit pridonosi 40 % ukupnoj ocjeni, (prolazna ocjena na pismenom ispitu uvjet je za polaganje usmenog dijela ispita). Usmeni ispit pridonosi 40 % ukupnoj ocjeni. Polaže se završni kolokvij iz praktikuma a u ukupnoj ocjeni sudjeluje s 20%

Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	Naslov	Broj primjeraka u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija
	Mass spectrometry for the novice, John Greaves, John Roboz, CRC press 2014		

Dopunska literatura	Izabrani članci u znanstvenoj literaturi
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje utvrđenih ishoda učenja	Osobne konzultacije, polaganje kolokvija, studentska anketa za evaluaciju predmeta i nastavnika, evidencija o nazočnosti na predavanjima, analiza uspješnosti polaganja kolokvija, parcijalnih i završnih ispita.
Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)	

<table>
<tr><td>Naziv kolegija</td><td colspan="5">Evolucija čovjeka</td></tr>
<tr><td>Kod</td><td>PMB733</td><td>Godina studija</td><td colspan="3">1.</td></tr>
<tr><td>Nositelj/i kolegija</td><td>prof. dr. sc. Jasna Puizina</td><td>Bodovna vrijednost (ECTS)</td><td colspan="3">3.0</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Suradnici</td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2">Način izvođenja nastave (broj sati u semestru)</td><td>P</td><td>S</td><td>V</td><td>T</td></tr>
<tr><td>15</td><td>15</td><td>0</td><td>0</td></tr>
<tr><td>Status kolegija</td><td>Izborni</td><td>Postotak primjene e-učenja</td><td colspan="3">10%</td></tr>
<tr><td colspan="6">Opis kolegija</td></tr>
<tr><td>Ciljevi kolegija</td><td colspan="5">Steći znanje o podrijetlu i zakonitostima razvoja suvremenog čovjeka i njegovih predaka.</td></tr>
<tr><td>Uvjeti za upis kolegija i ulazne kompetencije potrebne za kolegij</td><td colspan="5">Nema ih.</td></tr>
<tr><td>Ishodi učenja</td><td colspan="5">Student će nakon položenog ispita moći:
1.objasniti važnost geoloških i klimatskih promjena za evoluciju primata i čovjeka.
2. argumentirati korisnost radiometrijskih metoda za naše razumijevanje ljudske evolucije.
3.opisati trendove u evoluciji primata i argumentirati važnost proučavanja primata radi razumijevanja suvremenih ljudi,
4.opisati anatomske dokaze evolucije bipedalizma i prilagodbe ljudskog kostura za stajanje.
5.objasniti modele ‘zamjene" i ‘gradualizma’ kao dvije najčešće hipoteza za širenja modernih ljudi.
6.Interpetirati molekularne varijacije u današnjih ljudi i primjenu molekularnih tehnika u analizama tih varijacija
7.prikazati molekularne dokaze o nedavnom zajedničkom pretku za moderne ljudske populacije
8.objasniti zašto ljudi i čimpanze izgledaju tako različito, a imaju vrlo sličan genetički materijal
9.argumentirati kako se evolucijski principi mogu primijeniti u razumijevanju ljudskog ponašanja.</td></tr>
<tr><td>Sadržaj kolegija detaljno razrađen prema satnici nastave</td><td colspan="5">Predavanja 15 sati:
1.Evolucija, genetika, ponašanje i ekologija primata i čovjekolikih majmuna,
2.Komprativna genomika primata(2 sata)
3.Od homionoida do hominida i čovjeka. (2 sata)
4.Primjena molekularnih tehnika u proučavanju evolucije čovjeka. Molekularni sat, mtDNA i Y kromosom. (2 sata)
5.Usporedba genoma neandertalaca i suvremenog čovjeka. (1 sat)
6.Genetička raznolikost suvremenih ljudi. (2 sata)
7.Molekularna evolucija pigmentacije kože (1 sat)
8.Molekularna evolucija čovjekovog životnog ciklusa, ljudskog ponašanja (1 sat)
9.Odabir partnera i osnove evolucijske psihologije (2 sata)

Seminari (15 sati)
Studenti obrađuju samostalno odabrane teme te ih prezentiraju u učionici.</td></tr>
<tr><td>Vrste izvođenja nastave</td><td colspan="2">☑ Predavanja</td><td colspan="2">☑ Terenska nastava</td><td>☐</td></tr>
</table>

	☑ Seminari ☐ Vježbe ☐ On line u cijelosti ☑ Mješovito e-učenje	☐ Samostalni zadaci ☑ Multimedija ☐ Laboratorij ☐ Mentorski rad	☐ ☐ ☐

Obveze studenata	Prisustvovanje predavanjima (najmanje 70% sati). Izraditi seminar i prezentirati ga na satu.

Praćenje rada studenata (*upisati udio u ECTS bodovima za svaku aktivnost tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti kolegija*)						
Pohađanje nastave	0.5	Istraživanje		Praktični rad		
Eksperimentalni rad		Referat				
Esej		Seminarski rad	1.0			
Kolokviji		Usmeni ispit				
Pismeni ispit	1.5	Projekt				

Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	70% - pismeni završni kolokvij na kraju predavanja 30% - seminarski rad

Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	Naslov	Broj primjeraka u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija
	Boyd, R., Silk, J. B. How humans evolved. 7th edition, Arizona State University, 2015		online
	Lewis, R. Human genetics - concepts and applications. McGraw-Hill 2005		

Dopunska literatura	Originalni i pregledni znanstveni radovi. Yuval Noah, Harari: Sapiens: Kratka povijest čovječanstva, Fokus publikacije d.o.o. 2015 Geoffrey Miller: Razum i razmnožavanje. Kako je izbor partnera oblikovao evoluciju ljudske naravi. Algoritam, Zagreb, 2007. Ivor Karavanić: Život neandertalca. Školska knjiga Zagreb. 2004 Richard Dawkins: Najveća predstava na Zemlji, Izvori, 2009.
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje utvrđenih ishoda učenja	Statistika ispitnih rezultata i studentsko evaluiranje putem anonimne ankete na kraju izvedbe predmeta. Anketa se provodi prema pravilniku Sveučilišta u Splitu.
Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)	

<table>
<tr><td>Naziv kolegija</td><td colspan="5">Fitoterapija</td></tr>
<tr><td>Kod</td><td>PMB734</td><td>Godina studija</td><td colspan="3">1.</td></tr>
<tr><td>Nositelj/i kolegija</td><td>prof. dr. sc. Valerija Dunkić
prof. dr. sc. Ana Maravić</td><td>Bodovna vrijednost (ECTS)</td><td colspan="3">3.0</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Suradnici</td><td rowspan="2">dr. sc. Marija Nazlić</td><td rowspan="2">Način izvođenja nastave (broj sati u semestru)</td><td>P</td><td>S</td><td>V</td><td>T</td></tr>
<tr><td>15</td><td>0</td><td>15</td><td>0</td></tr>
<tr><td>Status kolegija</td><td>Izborni</td><td>Postotak primjene e-učenja</td><td colspan="3">10%</td></tr>
<tr><td colspan="6">Opis kolegija</td></tr>
<tr><td>Ciljevi kolegija</td><td colspan="5">Cilj predmeta je upoznavanje s karakteristikama samoniklih biljaka bogatih sekundarnim metabolitima prvenstveno eteričnim uljima, te njihova izolacija, analiza i kemijski sastav. Studenti će se upoznati i sa metodama ispitivanja antibakterijske i antifungalne aktivnosti sekundarnih metabolita radi njihove potencijalne primjene u farmaceutskoj industriji.</td></tr>
<tr><td>Uvjeti za upis kolegija i ulazne kompetencije potrebne za kolegij</td><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td>Ishodi učenja</td><td colspan="5">Student će nakon položenog ispita moći:
- opisati strukturu i funkciju sekundarnih metabolita kod aromatičnih biljaka
- prepoznati različite kemotipove eteričnih ulja
- znati razvoj i primjenu eteričnih ulja
- planirati eksperiment u cilju određivanja antimikrobne aktivnosti sekundarnih
metabolita
- izvoditi niz standardnih analitičkih i mikrobioloških laboratorijskih tehnika
- analizirati rezultate eksperimenata
- procijeniti važnost korištenja prirodnih biljnih produkata na ljudsko zdravlje</td></tr>
<tr><td>Sadržaj kolegija detaljno razrađen prema satnici nastave</td><td colspan="5">Predavanja:
1. Osnove i principi fitoterapije (2 sata)
2. Fitoterapija kroz povijest (2 sata)
3. Specijalni metaboliti biljaka podijela i uloga (2 sata)
4. Metode izolacije I identifikacije hlapljivih bioaktivnih komponenata (2 sata)
5. Primjena prirodnih biljnih produkata (2 sata)
6. Laboratorijske tehnike za određivanje antimikrobne aktivnosti I (disk-difuzija,
mikrodilucija, kinetika rasta bakterija, »time-killing« test) (3 sata)
7. Laboratorijske tehnike za određivanje antimikrobne aktivnosti II (test formiranja
biofilma, promjena ekspresije proteina metodom 2D-DIGE) (2 sata)

Vježbe:
1. pregled aromatičnog bilja, prikupljanje, identifikacija i sušenje biljnog materijala;
(2 sata)
2. Izolacija sekundarnih biljnih metabolita; (2 sata)
3. Analiza uzoraka GC/MS i GC/FID metodama; (2 sata)</td></tr>
</table>

	4. Identifikacija hlapljivih spojeva (2 sata) 5. Primjena hlapljivih komponenti biljaka u fitoterapiji, (2 sata) 6. Određivanje antimikrobne aktivnosti (disk-difuzija i mikrodilucija), (2 sata) 7. Određivanje antimikrobne aktivnosti (kinetika rasta bakterija, »time-killing« test). (2 sata)
Vrste izvođenja nastave	☑ Predavanja ☐ Seminari ☑ Vježbe ☐ On line u cijelosti ☐ Mješovito e-učenje ☐ Terenska nastava ☐ Samostalni zadaci ☐ Multimedija ☑ Laboratorij ☐ Mentorski rad ☐ ☐ ☐ ☐
Obveze studenata	Prisustvovanje nastavi najmanje 70%. Položiti dva kolokvija ili pismeni ispit

Praćenje rada studenata (*upisati udio u ECTS bodovima za svaku aktivnost tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti kolegija*)

Pohađanje nastave	1	Istraživanje		Praktični rad	
Eksperimentalni rad	1	Referat			
Esej		Seminarski rad			
Kolokviji		Usmeni ispit	1		
Pismeni ispit		Projekt			

Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	Aktivno sudjelovanje studenata u nastavi boduje se na sljedeći način: nedovoljan (1) student uopće aktivno ne sudjeluje nastavi; dovoljan (2) student sudjeluje aktivno u nastavi tek nakon što mu se postavi pitanje, dobar (3) student povremeno aktivno sudjeluje u nastavi ali teško donosi samostalne zaključke; vrlo dobar (4) student često aktivno sudjeluje u nastavi i često donosi samostalne zaključke; odličan (5) student gotovo uvijek aktivno sudjeluje u nastavi, kritički razmišlja i samostalno donosi zaključke. Pismeni ispit se smatra položenim ukoliko studenti postignu najmanje 60% od ukupnog broja bodova. Bodovanje: <60% student nije zadovoljio; 60-69% dovoljan (2); 70-79% dobar (3); 80-89% vrlo dobar (4); 90-100% izvrstan (5). Konačna ocjena srednja je vrijednost ocjene aktivnog sudjelovanja u nastavi, praktičnog rada, pismenog i usmenog ispita.

Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)

Naslov	Broj primjeraka u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija
D. Kuštrak. Farmakognozija Fitofarmacija, Golden marketing – Tehnička knjiga, Zagreb, 2005.		
Adams, R.P. Identification of essential oil components by gas chromatography/ mass spectroscopy. Fourth ed. Allured Publishing Corp.: Carol Stream IL, USA, 2007		

Dopunska literatura	Relevantni znanstveni radovi
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje utvrđenih ishoda učenja	Praćenje kvalitete i uspješnosti obavljat će se na tri razine: (1) sveučilišnoj, (2) fakultetskoj, pomoću Povjerenstva za kontrolu kvalitete nastave, (3) nastavničkoj razini.
Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)	

<table>
<tr><td>Naziv kolegija</td><td colspan="5">Kultura animalnih stanica</td></tr>
<tr><td>Kod</td><td>PMB728</td><td>Godina studija</td><td colspan="3">1.</td></tr>
<tr><td>Nositelj/i kolegija</td><td>izv. prof. dr. sc. Željana Fredotović
izv. prof. dr. sc. Matilda Šprung</td><td>Bodovna vrijednost (ECTS)</td><td colspan="3">3.0</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Suradnici</td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2">Način izvođenja nastave (broj sati u semestru)</td><td>P</td><td>S</td><td>V</td><td>T</td></tr>
<tr><td>15</td><td>0</td><td>30</td><td>0</td></tr>
<tr><td>Status kolegija</td><td>Izborni</td><td>Postotak primjene e-učenja</td><td colspan="3">10%</td></tr>
<tr><td colspan="6">Opis kolegija</td></tr>
<tr><td>Ciljevi kolegija</td><td colspan="5">Studenti će steći iskustvo rada u sterilnim uvjetima staničnih kultura. Studenti će moći samostalno brinuti o kulturi stanica, znati kako ih zamrznuti i odmrznuti, nasaditi, izbrojati, rasaditi te osmisliti vlastiti eksperiment na staničnim linijama. Studenti će znati prepoznati moguću kontaminaciju u staničnim kulturama.</td></tr>
<tr><td>Uvjeti za upis kolegija i ulazne kompetencije potrebne za kolegij</td><td colspan="5">Nema.</td></tr>
<tr><td>Ishodi učenja</td><td colspan="5">Studenti će nakon položenog ispita:
1.Znati opisati kulturu animalnih stanica
2.Moći samostalno kultivirati animalne stanice
3.Moći objasniti i znati koristiti osnovne tehnike rada s animalnim stanicama
4.Moći prepoznati kontaminaciju stanica
5.Znati osmisliti eksperiment na određenim staničnim linijama</td></tr>
<tr><td>Sadržaj kolegija detaljno razrađen prema satnici nastave</td><td colspan="5">Predavanja:
1.Uvod u staničnu biologiju i stanične kulture (2 sata)
2.Metode kultiviranja animalnih stanica (2 sata)
3.Važnost i napredak u tehnologiji kulture životinjskih stanica (2 sata)
4.Stanična signalizacija (2 sata)
5.Transport kroz staničnu membranu (2 sata)
6.Tehnike rada u staničnim kulturama (sterilni uvjeti, kultiviranje, rasađivanje) (1 sat)
7.Metode transfekcije animalnih stanica (2 sata)
8.Testovi citotoksičnosti i vijabilnosti (2 sata)

Vježbe u praktikumu:
1.Uvod u rad sa staničnim kulturama (7 sati)
2.Uzgoj kulture dviju staničnih linija (karcinoma i zdravih stanica) (8 sati)
3.Skupljanje stanica i priprema replikata za svaki tretman (7 sati)
- Inkubacija stanica uz različite koncentracije etanola (0%, 25% i 50%) na 37°C, 30 minuta.
- Određivanje vijabilnosti stanica korištenjem tripan blue metode, analiza rezultata i izrada grafa
- Određivanje vijabilnosti na protočnom citometru
- Test citotoksičnosti: Inkubacija stanica (48 h) uz dodatak biljnih ekstrakata ili spojeva različitih koncentracija
- Analiza rezultata i izrada grafa
4.Transfekcija stanica i provjera ekspresije GFP obilježenih proteina (protočni citometar i fluorescentni mikroskop) (8 sati)</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>Vrste izvođenja nastave</td><td>☑ Predavanja
☐ Seminari
☑ Vježbe
☐ On line u cijelosti
☐ Mješovito e-učenje</td><td>☐ Terenska nastava
☐ Samostalni zadaci
☑ Multimedija
☑ Laboratorij
☐ Mentorski rad</td><td>☐
☐
☐
☐</td></tr>
<tr><td>Obveze studenata</td><td colspan="3">Pohađanje predavanja 70%, pohađanje laboratorijskih vježbi 100%</td></tr>
<tr><td>Praćenje rada studenata (upisati udio u ECTS bodovima za svaku aktivnost tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti kolegija)</td><td colspan="3"><table>
<tr><td>Pohađanje nastave</td><td>0.5</td><td>Istraživanje</td><td></td><td>Praktični rad</td><td></td></tr>
<tr><td>Eksperimentalni rad</td><td>0.5</td><td>Referat</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Esej</td><td></td><td>Seminarski rad</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Kolokviji</td><td></td><td>Usmeni ispit</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Pismeni ispit</td><td>2</td><td>Projekt</td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu</td><td colspan="3">Ocjena će ovisiti o prisutnosti i aktivnosti na nastavi, laboratorijskim vježbama i završnom ispitu.</td></tr>
<tr><td>Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)</td><td colspan="3"><table>
<tr><th>Naslov</th><th>Broj primjeraka u knjižnici</th><th>Dostupnost putem ostalih medija</th></tr>
<tr><td>Davis, J. 2011. Animal cell culture : essential methods. Publisher: John Wiley & Sons, Ltd</td><td></td><td></td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>Dopunska literatura</td><td colspan="3">Butler, M. 2004. Animal Cell Culture and Technology (The basics (Garland Science)) Publisher: Taylor & Francis.

Masters J.R.W. 2000. Animal Cell Culture, A Practical Approach. Third Edition, Oxford University Press</td></tr>
<tr><td>Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje utvrđenih ishoda učenja</td><td colspan="3">Studentska anketa</td></tr>
<tr><td>Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)</td><td colspan="3"></td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>Naziv kolegija</td><td colspan="5">Medicinska genetika</td></tr>
<tr><td>Kod</td><td>PMB727</td><td>Godina studija</td><td colspan="3">1.</td></tr>
<tr><td>Nositelj/i kolegija</td><td>izv. prof. dr. sc. Jelena Korać Prlić</td><td>Bodovna vrijednost (ECTS)</td><td colspan="3">3.0</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Suradnici</td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2">Način izvođenja nastave (broj sati u semestru)</td><td>P</td><td>S</td><td>V</td><td>T</td></tr>
<tr><td>10</td><td>15</td><td>5</td><td>0</td></tr>
<tr><td>Status kolegija</td><td>Izborni</td><td>Postotak primjene e-učenja</td><td colspan="3">0%</td></tr>
<tr><td colspan="6">Opis kolegija</td></tr>
<tr><td>Ciljevi kolegija</td><td colspan="5">Cilj predmeta je upoznati studente sa osnovama medicinske genetike i primjerima genetskih bolesti. Također će se studente upoznati s dijagnostičkim metodama kao i mogućoj terapiji.</td></tr>
<tr><td>Uvjeti za upis kolegija i ulazne kompetencije potrebne za kolegij</td><td colspan="5">Nema.</td></tr>
<tr><td>Ishodi učenja</td><td colspan="5">- Opisati strukturu humanog genoma kao i jednog ”prosječnog” - definicije i nabrojati osnovne načine nasljeđivanja, te navesti njihove primjere (uz ispravno korištenje genetske terminologije).
- Objasniti autosomalno i spolno vezano nasljeđivanje, prema genetskom stablu otkriti tip nasljeđivanja, te integrirati znanja pri razumijevanju višegenskih osobina i genetike raka.
- Razumijevanje genetske i okolišne pozadinu nastanka određenih monogenskih bolesti, poligenskih bolesti, kromosomskih poremećaja. Primjeri.
- Poznavanje metoda prenatalnog genetičkog testiranja
- Poznavanje osnovnih genetskih tehnika, te njihova upotreba pri razumijevanju jednostavnijih genetskih otkrića, te usporedba i korištenje različitih genskih i proteinskih baza podataka.
- Vrednovati značaj modernih otkrića poput genske terapije i matičnih stanica te dati primjere važnosti farmakogenetike.
- Tijekom kolegija studenti uče komunicirati, prezentirati i raspravljati o stručnim temama, te sintetizirati usvojena znanja.</td></tr>
<tr><td>Sadržaj kolegija detaljno razrađen prema satnici nastave</td><td colspan="5">Predavanja:
1.Uvod u medicinsku genetiku. Projekt humanog genoma.(2 sata)
2.RNA geni. Mutacije i aberacije. Funkcionalna genomika i proteomika. (2 sata)
3.Metode DNA analize. (2 sata)
4.Obrasci nasljeđivanja. (2 sata)
5.Genska terapija. (2 sata)

Seminari (15 sati)
1.Hemoglobinopatije. Biokemijska genetika.
2.Farmakogenetika. Monogenske bolesti.
3.Kongenitalne anomalije. Kromosomski poremećaji.
4.Genetika raka.
5.Genetički čimbenici u čestim bolestima.
6.Prenatalno testiranje. Probir.

Vježbe (5 sati)
1.Bioinformatika: Baze podataka, DNA analiza, OMIM.
2.Obrasci nasljeđivanja. Izračunavanje rizika za genetske bolesti.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>Vrste izvođenja nastave</td><td>☑ Predavanja
☑ Seminari
☑ Vježbe
☐ On line u cijelosti
☐ Mješovito e-učenje</td><td>☐ Terenska nastava
☐ Samostalni zadaci
☐ Multimedija
☐ Laboratorij
☐ Mentorski rad</td><td>☐
☐
☐
☐</td></tr>
<tr><td>Obveze studenata</td><td colspan="3">Pohađanje nastave</td></tr>
<tr><td>Praćenje rada studenata (upisati udio u ECTS bodovima za svaku aktivnost tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti kolegija)</td><td colspan="3"><table>
<tr><td>Pohađanje nastave</td><td>1</td><td>Istraživanje</td><td></td><td>Praktični rad</td><td></td></tr>
<tr><td>Eksperimentalni rad</td><td>0.5</td><td>Referat</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Esej</td><td></td><td>Seminarski rad</td><td>0.5</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Kolokviji</td><td></td><td>Usmeni ispit</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Pismeni ispit</td><td>1</td><td>Projekt</td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu</td><td colspan="3">Pismeni ispit.</td></tr>
<tr><td>Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)</td><td colspan="3"><table>
<tr><th>Naslov</th><th>Broj primjeraka u knjižnici</th><th>Dostupnost putem ostalih medija</th></tr>
<tr><td>Emery-jeve osnove medicinske genetike. Turnpenny P, Ellard S. 14. izd. Zagreb: Medicinska naklada 2011.</td><td></td><td></td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>Dopunska literatura</td><td colspan="3">Human molecular genetics. Strachan T, Read AP. 4th ed. New York (NY): Garland Science, Taylor & Francis Group; 2010.</td></tr>
<tr><td>Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje utvrđenih ishoda učenja</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)</td><td colspan="3"></td></tr>
</table>

Naziv kolegija	Primjena računala					
Kod	PMIA55	Godina studija	1.			
Nositelj/i kolegija	prof. dr. sc. Hrvoje Kalinić	Bodovna vrijednost (ECTS)	3.0			
Suradnici		Način izvođenja nastave (broj sati u semestru)	P	S	V	T
			15	0	30	0
Status kolegija	Izborni	Postotak primjene e-učenja	0%			

Opis kolegija	
Ciljevi kolegija	
Uvjeti za upis kolegija i ulazne kompetencije potrebne za kolegij	
Ishodi učenja	-Razumijevanje uloge računala u ponovljivosti i dizajnu eksperimenta -Sposobnost učitavanja podatka i njihovog vizualiziranja -Razumjeti sastavljanje, rastavljanje i filtriranje podatka (potrebu i primjenu) -Objasniti proces kao niz povezanih radnji -Zapisati proces u obliku algoritma -Napisati skriptu za izvršavanje u nekom skriptnom jeziku -Poznavati osnove naredbe, biblioteke i repozitorije -Poznavati osnove rada operacijskog sustava kroz tekstualni ulaz (Linux CLI)
Sadržaj kolegija detaljno razrađen prema satnici nastave	Uvod i motivacija (statistika, zaključivanje, eksperiment, ponovljivost, korisničko sučelje) Dizajn eksperimenta: hipoteza, distribucija, prikupljanje podataka i uloga algoritama Uvod u algoritme: kuharica, petlje (ponavljanje radnji), grananje (uvjeti i izbori) Pohrana i rad s podatcima: varijable, operatori i funkcije Rad s datotekama Naredbe za sortiranje i rad s tekstom Naredbe za crtanje grafova Ponovljivost: pisanje vlastitih funkcija Moduli, biblioteke i repozitoriji Tablice podataka Baze podataka kao povezane tablice podataka Operacijski sustav, pohrana podataka u datoteke i tok podataka Linux CLI (naredbena linija): preusmjeravanja, cjevovod, sed, awk, grep... Priprema za ispit
Vrste izvođenja nastave	☑ Predavanja ☐ Seminari ☑ Vježbe ☐ On line u cijelosti ☑ Mješovito e-učenje ☐ Terenska nastava ☐ Samostalni zadaci ☐ Multimedija ☐ Laboratorij ☐ Mentorski rad
Obveze studenata	
Praćenje rada studenata (*upisati udio u ECTS bodovima za svaku*	Pohađanje nastave 1 · Istraživanje · Praktični rad Eksperimentalni rad · Referat

aktivnost tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti kolegija)	Esej		Seminarski rad			
	Kolokviji	1	Usmeni ispit			
	Pismeni ispit	1	Projekt			

Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu			
Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	Naslov	Broj primjeraka u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija
	M. Kerrisk: The Linux Programming Interface		
	H. P. Langtangen: A Primer on Scientific Programming with Python		
Dopunska literatura			
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje utvrđenih ishoda učenja	Studentsko evaluiranje putem anonimne ankete na kraju izvedbe predmeta. Anketa se provodi prema pravilniku Sveučilišta u Splitu.		
Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)			

<table>
<tr><td>Naziv kolegija</td><td colspan="5">Računalne metode u biologiji</td></tr>
<tr><td>Kod</td><td>PMB738</td><td>Godina studija</td><td colspan="3">1.</td></tr>
<tr><td>Nositelj/i kolegija</td><td>dr. sc. Andrea Gelemanović</td><td>Bodovna vrijednost (ECTS)</td><td colspan="3">3.0</td></tr>
<tr><td>Suradnici</td><td></td><td rowspan="2">Način izvođenja nastave (broj sati u semestru)</td><td>P</td><td>S</td><td>V</td><td>T</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td>0</td><td>0</td><td>45</td><td>0</td></tr>
<tr><td>Status kolegija</td><td>Izborni</td><td>Postotak primjene e-učenja</td><td colspan="3">10%</td></tr>
<tr><td colspan="6">Opis kolegija</td></tr>
<tr><td>Ciljevi kolegija</td><td colspan="5">Nadogradnja osnovnih vještina programiranja u programsko-statističkom okruženju R te upoznavanje s različitim algoritmima koji se koriste u bioinformatičkoj analizi za rješavanje različitih bioloških problema.</td></tr>
<tr><td>Uvjeti za upis kolegija i ulazne kompetencije potrebne za kolegij</td><td colspan="5">Odslušan obvezni kolegij Bioinformatika (PMB704).</td></tr>
<tr><td>Ishodi učenja</td><td colspan="5">Po završetku kolegija, studenti će moći:
- Samostalno koristiti programsko-statističko okruženje R
- Definirati osnovne tipove podataka i naredbe u R-u
- Koristiti napredne pakete za manipulaciju podataka i kreiranje grafičkih prikaza
- Osmisliti skriptu za izvršavanje analize biološkog problema
- Primijeniti primjere dobre prakse u programiranju (pisati detaljno dokumentiran i održiv kod)</td></tr>
<tr><td>Sadržaj kolegija detaljno razrađen prema satnici nastave</td><td colspan="5">1. Radno okruženje R (vrste datoteka, projekti, dobra praksa pisanja programskog koda) (2 sata)
2. Osnovni tipovi podataka (izrada varijabli, vektori, matrice, tablice, liste) (3 sata)
3. Osnovne funkcije (operatori, prednost vektoriziranih naredbi, kontrolne naredbe) (3 sata)
4. Manipulacija tabličnim podacima (osnovni i napredni paketi) (5 sati)
5. Vizualizacija podataka (osnovni i napredni paketi) (5 sati)
6. Manipulacija tekstom (regularni izrazi, osnovne funkcije rada sa znakovima) (3 sata)
7. Pisanje vlastitih jednostavnih skripti i funkcija (6 sati)
8. Programiranje složenijih funkcija, razlaganje složenog problema na manje dijelove, otklanjanje pogrešaka u kodu (6 sati)
9. Upotreba specijaliziranih paketa za biološku obradu podataka (osnovne i napredne metode analize npr. transkriptoma i proteoma) (12 sati)</td></tr>
<tr><td>Vrste izvođenja nastave</td><td colspan="2">☐ Predavanja
☐ Seminari
☑ Vježbe
☐ On line u cijelosti
☐ Mješovito e-učenje</td><td colspan="2">☐ Terenska nastava
☑ Samostalni zadaci
☑ Multimedija
☐ Laboratorij
☐ Mentorski rad</td><td>☐
☐
☐
☐</td></tr>
<tr><td>Obveze studenata</td><td colspan="5">Nastava kolegija organizira se u obliku 9 tematskih cjelina vježbi (PowerPoint prezentacije, praktičan rad na računalima). Očekuje se da će studenti uredno pohađati nastavu i prisutnost na nastavi će se bilježiti. Od studenata se očekuje aktivno sudjelovanje u</td></tr>
</table>

	nastavnom procesu, rješavanje zadaća, izrada završnog projekta te polaganje usmenog ispita. U slučaju pojave okolnosti koje bi studente mogle spriječiti u izvršavanju svojih obaveza, očekuje se da će na vrijeme o tome obavijestiti nastavnika.

Praćenje rada studenata (*upisati udio u ECTS bodovima za svaku aktivnost tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti kolegija*)						
	Pohađanje nastave	0.5	Istraživanje		Praktični rad	1
	Eksperimentalni rad		Referat			
	Esej		Seminarski rad			
	Kolokviji		Usmeni ispit	0.5		
	Pismeni ispit		Projekt	1		

Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	Prisutnost studenata tijekom nastave će se evidentirati svaki sat. Studenti će se poticati na aktivno sudjelovanje u nastavi i samostalno rješavanje problema i zadataka što će se kontinuirano pratiti i bodovati kroz rješavanje problemskih zadataka u obliku zadaća (50% konačne ocjene). Na kraju nastave, studenti će dobiti istraživački projekt kroz koji će analizirati i riješiti problem iz područja biologije te pokazati stečeno znanje u korištenju programskog okruženja R. Studenti će projekt izložiti nastavniku na ispitnom roku u sklopu usmenog ispita (50% konačne ocjene). Vrednovanje i konačna ocjena: 90% - 100%: ocjena 5 (izvrstan); 80% - 89%: ocjena 4 (vrlo dobar); 70% - 79%: ocjena 3 (dobar); 60% - 69%: ocjena 2 (dovoljan); < 60%: ocjena 1 (nedovoljan).

Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	Naslov	Broj primjeraka u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija
	-		

Dopunska literatura	Interni nastavni materijali, skripta za praktične vježbe. Dodatni materijali za R programiranje. Izvorni znanstveni članci relevantni za područje.
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje utvrđenih ishoda učenja	Statistika ispitnih rezultata i studentsko evaluiranje putem anonimne ankete na kraju izvedbe predmeta. Anketa se provodi prema pravilniku Sveučilišta u Splitu. Dodatno će se provoditi interne ankete, konzultacije i razgovori sa studentima čime će se osigurati kontinuirano praćenje kvalitete tijekom izvođenja nastave.
Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)	

<table>
<tr><td>Naziv kolegija</td><td colspan="5">Uvod u nutricionizam</td></tr>
<tr><td>Kod</td><td>PMB736</td><td>Godina studija</td><td colspan="3">1.</td></tr>
<tr><td>Nositelj/i kolegija</td><td>prof. dr. sc. Valerija Dunkić</td><td>Bodovna vrijednost (ECTS)</td><td colspan="3">3.0</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Suradnici</td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2">Način izvođenja nastave (broj sati u semestru)</td><td>P</td><td>S</td><td>V</td><td>T</td></tr>
<tr><td>15</td><td>15</td><td>0</td><td>0</td></tr>
<tr><td>Status kolegija</td><td>Izborni</td><td>Postotak primjene e-učenja</td><td colspan="3">10%</td></tr>
<tr><td colspan="6">Opis kolegija</td></tr>
<tr><td>Ciljevi kolegija</td><td colspan="5">Cilj predmeta je poučiti studente osnovnim principima pravilne prehrane, osobitostima tradicionalne prehrane, objasniti značenje deklaracija na proizvodima</td></tr>
<tr><td>Uvjeti za upis kolegija i ulazne kompetencije potrebne za kolegij</td><td colspan="5">Nema ih.</td></tr>
<tr><td>Ishodi učenja</td><td colspan="5">-Tijek razvoja znanosti o hrani i prehrani ljudi
-Identificirati osnovne značajke nutricionizma u svrhu kvalitetne prehrane
-Principi planiranja prehrane, osnovni principi pravilne prehrane, deklaracije na prehrambenim proizvodima
-Koristiti znanstvenu i stručnu literaturu s ciljem unapređenja znanja o nutricionizmu</td></tr>
<tr><td>Sadržaj kolegija detaljno razrađen prema satnici nastave</td><td colspan="5">Predavanja:

1.Povijest znanosti o prehrani, Osnove građe i funkcije probavnih organa čovjeka, Osnove fiziologije i biokemije prehrane, Osnovni sastojci hrane i njihova uloga u pravilnoj prehrani. (3 sata)
2.Izbor hrane i kombinacija u dnevnom jelovniku, Dnevne energetske potrebe kod ljudi, Odnos potrošača prema hrani, Osnovna pravila zdrave prehrane, Osnovna načela dijetalne prehrane, Prehrana pojedinih populacijskih skupina. (3 sata)
3.Biološki aktivne tvari u hrani, Toksikološki aspekti u pripremi hrane, Metode za procjenu kakvoće hrane, Utjecaj prehrane na organske sustave. (3 sata)
4.Makronutrijenti i mikronutrijenti, vitamini i minerali u prehrani, Mediteranska prehrana i maslinovo ulje-vino, Kako prehranom prevenirati pretilost i ostale kronične nezarazne bolesti, Dijete za mršavljenje. (3 sata)
5.Zdravstvena ispravnost hrane, Ekološka proizvodnja i prerada hrane, Čimbenici koji utječu na način prehrane ekonomski, socijalni, psihološki, kulturološki i zdravstveni aspekti. (3 sata)

Seminari:

1.Nutricionizam i nutricionisti (3 sata)
2.Povijest prehrane (3 sata)
3.Povijest znanosti o prehrani (3 sata)
4.Globalni izazovi u prehrani (3 sata)
5.Odnosi različitih populacija prema prehrani (3 sata)</td></tr>
<tr><td>Vrste izvođenja nastave</td><td colspan="2">☑ Predavanja
☑ Seminari</td><td colspan="2">☐ Terenska nastava</td><td>☐
☐</td></tr>
</table>

	☐ Vježbe ☐ On line u cijelosti ☐ Mješovito e-učenje		☐ Samostalni zadaci ☐ Multimedija ☐ Laboratorij ☐ Mentorski rad		☐ ☐	
Obveze studenata	70% prisustvovanje na predavanjima 100% odrađen seminar					
Praćenje rada studenata (*upisati udio u ECTS bodovima za svaku aktivnost tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti kolegija*)	Pohađanje nastave	1	Istraživanje	1	Praktični rad	
	Eksperimentalni rad		Referat			
	Esej		Seminarski rad			
	Kolokviji		Usmeni ispit			
	Pismeni ispit	1	Projekt			

Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	Formiranje ocjene nakon pismenog ispita < 60 % nedovoljan (1) ≥ 60 % dovoljan (2) ≥ 70 % dobar (3) ≥ 80 % vrlo dobar (4) ≥ 90 % izvrstan (5)		
Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	Naslov	Broj primjeraka u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija
	Vildana Alibabić, Ibrahim Mujić, Pravilna prehrana i zdravlje, Veleučilište u Rijeci, Rijeka, 2016		
	Joy Bauer, Nutricionizam, Hena.com, 2005.		
Dopunska literatura			
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje utvrđenih ishoda učenja	Praćenje kvalitete i uspješnosti obavljat će se na tri razine: (1) sveučilišnoj, (2) fakultetskoj, pomoću Povjerenstva za kontrolu kvalitete nastave, (3) nastavničkoj razini.		
Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)			

Naziv kolegija	Virologija					
Kod	PMB725	Godina studija	1.			
Nositelj/i kolegija	izv. prof. dr. sc. Elma Vuko	Bodovna vrijednost (ECTS)	3.0			
Suradnici		Način izvođenja nastave (broj sati u semestru)	P	S	V	T
			15	15	0	0
Status kolegija	Izborni	Postotak primjene e-učenja	0%			

Opis kolegija	
Ciljevi kolegija	Upoznavanje molekularno-bioloških karakteristika virusa i subviralnih patogena, njihovog položaja i utjecaja na žive organizme. Podizanje razine znanja iz virologije s posebnim naglaskom na aktualne teme vezane uz sadržaj predmeta s ciljem poticanja razvoja kritičkog mišljenja.
Uvjeti za upis kolegija i ulazne kompetencije potrebne za kolegij	
Ishodi učenja	-Kritički analizirati teorije o postanku virusa -Razumjeti adaptaciju virusa i gensku ekspresiju domaćina -Razumjeti strukturu genoma i strategije replikacije virusnih genoma. -Evaluirati molekularne mehanizme kod obrane domaćina od patogena -Analizirati nastanak tumora i reprogramiranje signalnih putova stanice domaćina -Kritički analizirati korist cijepljenja naspram neželjenih posljedica -Razumijeti pojavnost i značaj subviralnih patogena
Sadržaj kolegija detaljno razrađen prema satnici nastave	Predavanja: 1.Virusi i njihov značaj. Podrijetlo i evolucija virusa. (2 sata) 2.Građa virusa. Strategije ulaska virusa u stanicu. (2 sata) 3.Infektivni ciklus. (2 sata) 4.Struktura i kompleksnost genoma virusa. Replikacija virusnog genoma. (2 sata) 5.Virusi i tumori. (2 sata) 6.Virusna cjepiva. Protuvirusni ljekovi. (2 sata) 7.Subviralni patogeni: viroidi, sateliti, prioni (2 sata) Seminari (15 sati) će se baviti odabranim temama iz područja virologije.
Vrste izvođenja nastave	☑ Predavanja ☑ Seminari ☐ Vježbe ☐ On line u cijelosti ☐ Mješovito e-učenje ☐ Terenska nastava ☐ Samostalni zadaci ☐ Multimedija ☐ Laboratorij ☐ Mentorski rad
Obveze studenata	Pohađanje nastave, izrada seminarskog rada

Praćenje rada studenata (*upisati udio u ECTS bodovima za svaku aktivnost tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara*						
Pohađanje nastave		Istraživanje		Praktični rad		
Eksperimentalni rad		Referat				
Esej		Seminarski rad	1			
Kolokviji		Usmeni ispit	1			

bodovnoj vrijednosti kolegija)	Pismeni ispit	1	Projekt			

Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	Aktivno sudjelovanje studenata u nastavi boduje se na sljedeći način: nedovoljan (1) student uopće aktivno ne sudjeluje nastavi; dovoljan (2) student sudjeluje aktivno u nastavi tek nakon što mu se postavi pitanje, dobar (3) student povremeno aktivno sudjeluje u nastavi ali teško donosi samostalne zaključke; vrlo dobar (4) student često aktivno sudjeluje u nastavi i često donosi samostalne zaključke; odličan (5) student gotovo uvijek aktivno sudjeluje u nastavi, kritički razmišlja i samostalno donosi zaključke. Seminarski rad ocjenjuje se ocjenom 1 – 5 prema evaluaciji profesora i ostalih studenata. Pismeni ispit se smatra položenim ukoliko studenti postignu najmanje 60% od ukupnog broja bodova. Bodovanje: <60% student nije zadovoljio; 60-69% dovoljan (2); 70-79% dobar (3); 80-89% vrlo dobar (4); 90-100% izvrstan (5). Konačna ocjena srednja je vrijednost ocjene sudjelovanja u nastavi, seminarskog rada i pismenog ispita.

Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	Naslov	Broj primjeraka u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija
	Presečki V, Mlinarić-Galinović G, Punda-Polić V, Lukić A. (2002) Virologija. Medicinska naklada, Zagreb		
	Carter JB, Saunders VA (2013) Virology: Principles and Applications, 2nd ed. Wiley, UK.		

Dopunska literatura	Flint J, Vincent R, Racaniello VR, Rall GF, Skalka AM , Enquist LW (2015) Principles of Virology (Volume I Molecular Biology). ASM Press, NW, Washington, DC, USA Flint J, Vincent R, Racaniello VR, Rall GF, Skalka AM , Enquist LW (2015) Principles of Virology (Volume II Pathogenesis and Control). ASM Press, NW, Washington, DC, USA Različiti udžbenici iz virologije, originalni i revijalni znanstveni članci, prilozi na internetu
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje utvrđenih ishoda učenja	Krajem semestra, evaluacija predmeta i nastavnika provest će se putem anonimne studentske ankete čiji rezultati će se koristiti u svrhu praćenja kvalitete i ostvarenja postavljenih ishoda učenja
Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)	

<table>
<tr><td>Naziv kolegija</td><td colspan="5">3D stanični modeli u molekularnim istraživanjima</td></tr>
<tr><td>Kod</td><td></td><td>Godina studija</td><td colspan="3">2.</td></tr>
<tr><td>Nositelj/i kolegija</td><td>prof. dr. sc. Jasna Puizina</td><td>Bodovna vrijednost (ECTS)</td><td colspan="3">3.0</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Suradnici</td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2">Način izvođenja nastave (broj sati u semestru)</td><td>P</td><td>S</td><td>V</td><td>T</td></tr>
<tr><td>10</td><td>5</td><td>15</td><td>0</td></tr>
<tr><td>Status kolegija</td><td>Izborni</td><td>Postotak primjene e-učenja</td><td colspan="3">10%</td></tr>
<tr><td colspan="6">Opis kolegija</td></tr>
<tr><td>Ciljevi kolegija</td><td colspan="5">Cilj predmeta je upoznati studente s naprednim 3D staničnim modelima u molekularnim istraživanjima, s posebnim naglaskom na organoidne i organ-on-a-chip tehnologije te njihovu primjenu u proučavanju molekularnih i staničnih mehanizama u fiziološkim i patološkim uvjetima..</td></tr>
<tr><td>Uvjeti za upis kolegija i ulazne kompetencije potrebne za kolegij</td><td colspan="5">Položen ili odslušan predmet Molekularna biologija (5 ECTS)</td></tr>
<tr><td>Ishodi učenja</td><td colspan="5">1. Objasniti razlike između klasičnih 2D staničnih kultura i naprednih 3D staničnih modela, uključujući organoide i organ-on-a-chip sustave.
2. Opisati osnovne principe uspostave, funkcioniranja i ograničenja različitih 3D staničnih modela u molekularnim istraživanjima.
3. Odabrati odgovarajući 3D stanični model za proučavanje molekularnih i staničnih mehanizama u fiziološkim i patološkim uvjetima.
4. Analizirati prednosti i nedostatke primjene organoida i organ-on-a-chip tehnologija u odnosu na tradicionalne eksperimentalne modele.
5. Kritički procijeniti primjenu inovativnih 3D staničnih modela u temeljnim i translacijskim molekularnim istraživanjima.</td></tr>
<tr><td>Sadržaj kolegija detaljno razrađen prema satnici nastave</td><td colspan="5">Predavanja (10 sati)
• Osnovni principi 3D staničnih modela i mikrookoliša (2 sata)
• Organoidi: razvoj i fenotipska karakterizacija (2 sata)
• Mikrofluidni sustavi i organ-on-a-chip tehnologije (2 sata)
• Primjena 3D staničnih modela u istraživanju bolesti i fiziologije (2 sata)
• Ograničenja i buduće mogućnosti 3D staničnih modela u translacijskoj i personaliziranoj medicini (2 sata)

Seminari (5 sati)
Studenti biraju teme iz ponuđene literature i pripremaju prezentacije svojih radova. Tijekom seminara prezentiraju članke, raspravljaju o metodologiji, rezultatima i primjenjivosti modela, te povezuju teorijsko znanje s praktičnim primjerima.

Vježbe (15 sati)
• Izolacija crijevnih kripti i uspostava organoidnih kultura u Matrigelu (10 sati)
• Vizualizacija i osnovna morfološka analiza formiranih organoida (5 sati)</td></tr>
<tr><td>Vrste izvođenja nastave</td><td>☑ Predavanja</td><td>☐ Terenska nastava</td><td colspan="3">☐</td></tr>
</table>

	☑ Seminari ☐ Vježbe ☐ On line u cijelosti ☐ Mješovito e-učenje		☑ Samostalni zadaci ☐ Multimedija ☑ Laboratorij ☐ Mentorski rad		☐ ☐ ☐	

Obveze studenata	Obveze studenata Studenti su dužni prisustvovati najmanje 70% predavanja, 80% seminara i svim vježbama. Na vježbama studenti moraju imati bilježnicu gdje bilježe rezultate vježbi. Bilježnica se na kraju pregledava i mora biti pozitivno ocijenjena. Studenti trebaju položiti dva kolokvija tijekom izvođenja nastave iz predavanja i kolokvij iz vježbi. Dužni su izraditi najmanje jedan seminara na odabranu temu, te ga samostalno prezentirati.

Praćenje rada studenata (*upisati udio u ECTS bodovima za svaku aktivnost tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti kolegija*)						
	Pohađanje nastave	1	Istraživanje		Praktični rad	
	Eksperimentalni rad	0.5	Referat	0.5	Eksperimentalni rad	
	Esej	0.5	Seminarski rad			
	Kolokviji		Usmeni ispit			
	Pismeni ispit	0	Projekt			

Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	Od ukupno 100 bodova, 70 bodova se može dobiti za dva kolokvija iz predavanja (ili cjeloviti ispit iz istog gradiva), 15 bodova za praktikum i 15 bodova za seminar. Finalna ocjena: 90 – 100 bodova: ocjena 5 (izvrstan) 78 – 89 bodova: ocjena 4 (vrlo dobar) 66 – 77 bodova: ocjena 3 (dobar) 55 – 65 bodova: ocjena 2 (dovoljan) < 55 bodova ocjena 1 (nedovoljan). 3 dodatna boda za prisustvovanje svim predavanjima ili uz jedan izostanak

Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	Naslov	Broj primjeraka u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija
	G. Fang, Y.-C. Chen, H. Lu, D. Jin, Advances in Spheroids and Organoids on a Chip. Adv. Funct. Mater. 2023, 33, 2215043. https://doi.org/10.1002/adfm.202215043		dostupno inline
	Ingber, D.E. Human organs-on-chips for disease modelling, drug development and personalized medicine. Nat Rev Genet 23, 467–491 (2022). https://doi.org/10.1038/s41576-022-00466-9		dostupno online

Dopunska literatura	Yuki K, Cheng N, Nakano M, Kuo CJ. Organoid Models of Tumor Immunology. Trends Immunol. 2020 Aug;41(8):652-664. doi: 10.1016/j.it.2020.06.010. Epub 2020 Jul 9. PMID: 32654925; PMCID: PMC7416500. Bein A, Shin W, Jalili-Firoozinezhad S, Park MH, Sontheimer-Phelps A, Tovaglieri A, Chalkiadaki A, Kim HJ, Ingber DE. Microfluidic Organ-on-a-Chip Models of Human Intestine. Cell Mol Gastroenterol Hepatol. 2018 Apr 24;5(4):659-668. doi: 10.1016/j.jcmgh.2017.12.010. PMID: 29713674; PMCID: PMC5924739.

Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje utvrđenih ishoda učenja	studentska anketa
Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)	

Naziv kolegija	Bioetika					
Kod	PMB723	Godina studija	2.			
Nositelj/i kolegija	doc. dr. sc. Nives Kević	Bodovna vrijednost (ECTS)	3.0			
Suradnici		Način izvođenja nastave (broj sati u semestru)	P	S	V	T
			30	15	0	0
Status kolegija	Izborni	Postotak primjene e-učenja	0%			
Opis kolegija						
Ciljevi kolegija	Program studentima omogućuje razvoj vještina razumijevanja, refleksivnosti i kritičke procjene bioetičkih pitanja					
Uvjeti za upis kolegija i ulazne kompetencije potrebne za kolegij	Nema.					
Ishodi učenja	Studenti će moći: -Pokazati razumijevanje pojma 'etika'. -Pokazati znanje i razumijevanje različitih filozofskih i etičkih strana u etičkoj raspravi. -Pokazati kako različite etičke strane mogu dovesti do različitih moralnih odluka. -Primijeniti svoje znanje i razumijevanje u analizi načina na koje se čovječanstvo odnosi prema prirodi. -Pokazati znanje i razumijevanje etičkih i društvenih pitanja moderne medicine, biotehnologije, poljoprivrede i korištenja prirodnih resursa. -Pokazati sposobnost rada u grupama, uključujući dodjeljivanje specifičnih uloga pojedinim članovima grupa.					
Sadržaj kolegija detaljno razrađen prema satnici nastave	Predavanja: 1.Sociološka, filozofska i etička pozadina - znanstvena metoda; sociologija znanosti; percepcije znanosti i tehnologije; uvod u filozofiju i etiku; etika i bioetika. (4 sata) 2.Etika okoliša; ljudska uporaba životinja (korištenje životinja u istraživanju). (4 sata) 3.Biomedicinska etika - reproduktivne tehnologije; doniranje jajašaca; kloniranje; ljudska genetika; neuro-etika; oslikavanje mozga / neuro-snimanje; Projekt ljudskog genoma i eugenika; forenzička uporaba DNA baza podataka; genetičko testiranje; genska terapija; trgovina organima; smrt; eutanazija. (12 sati) 4.Biotehnološka etika - genetska modifikacija (GM); genetska modifikacija usjeva kod slabije razvijenih zemlja; druga etička socijalna pitanja povezana s GM usjevima; patentiranje gena. (8 sati) 5.Etika istraživanja, etika objavljivanja i smjernice dobre prakse. (2 sata) Seminari (15 sati) će se baviti odabranim temama iz područja bioetike.					
Vrste izvođenja nastave	☑ Predavanja ☑ Seminari ☐ Vježbe ☐ On line u cijelosti	☐ Terenska nastava ☑ Samostalni zadaci ☐ Multimedija	☐ ☐ ☐ ☐			

	☐ Mješovito e-učenje		☐ Laboratorij ☐ Mentorski rad			

Obveze studenata	Student mora pohađati 70% nastave predavanja, 100% nastave seminara, pripremiti seminarski rad i power point prezentaciju za usmeni ispit.

Praćenje rada studenata (*upisati udio u ECTS bodovima za svaku aktivnost tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti kolegija*)						
Pohađanje nastave	0.5	Istraživanje		Praktični rad		
Eksperimentalni rad		Referat				
Esej		Seminarski rad	1			
Kolokviji		Usmeni ispit	1.5			
Pismeni ispit		Projekt				

Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	Seminarski rad i power point prezentacija doprinose svaki sa 50% u završnoj ocjeni.

Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	Naslov	Broj primjeraka u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija
	Talbot M. 2012. Bioethics – an introduction. Cambridge University Press.		
	Originalni znanstveni radovi koji će biti navedeni na početku nastave.		

Dopunska literatura	All European Academies (2017). "The European Code of Conduct for Research Integrity". https://www.allea.org/publications/joint-publications/european-code-conduct-research-integrity/ [Accessed 22/03/2019]
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje utvrđenih ishoda učenja	Praćenje kvalitete će se provoditi na tri razine: (1) Sveučilište, (2) Fakultet, (3) nastavnik.
Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)	

<table>
<tr><td>Naziv kolegija</td><td colspan="5">Biologija in silico</td></tr>
<tr><td>Kod</td><td>PMB741</td><td>Godina studija</td><td colspan="3">2.</td></tr>
<tr><td>Nositelj/i kolegija</td><td>dr. sc. Andrea Gelemanović</td><td>Bodovna vrijednost (ECTS)</td><td colspan="3">3.0</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Suradnici</td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2">Način izvođenja nastave (broj sati u semestru)</td><td>P</td><td>S</td><td>V</td><td>T</td></tr>
<tr><td>10</td><td>15</td><td>20</td><td>0</td></tr>
<tr><td>Status kolegija</td><td>Izborni</td><td>Postotak primjene e-učenja</td><td colspan="3">20%</td></tr>
<tr><td colspan="6">Opis kolegija</td></tr>
<tr><td>Ciljevi kolegija</td><td colspan="5">S obzirom na veliku promjenu u načinu na koji se danas provode i vrednuju biološka istraživanja, dizajn kolegija Biologija in silico ima za cilj osposobljavanje studenata za uspješno sudjelovanje u interdisciplinarnim biološkim istraživanjima. Cilj kolegija je upoznati studente s različitim in silico metodama korisnim u istraživanju relevantnih bioloških pitanja, dati pregled osnovnih koncepata analize različitih tipova omika, upoznati s konceptima translacijskih istraživanja te se osvrnuti na pitanja o odgovornom istraživanju, znanstvenoj čestitosti i ponovljivosti znanstvenih istraživanja koja prate ovo područje.</td></tr>
<tr><td>Uvjeti za upis kolegija i ulazne kompetencije potrebne za kolegij</td><td colspan="5">Poznavanje osnova molekularne biologije i genetike. Odslušan obvezni kolegij Bioinformatika (PMB704).</td></tr>
<tr><td>Ishodi učenja</td><td colspan="5">Po završetku kolegija, studenti će moći:
- Objasniti osnovne pojmove, potencijal različitih in silico alata te prednosti nadopunjavanja in silico i eksperimentalnih metoda u različitim područjima bioloških istraživanja.
- Definirati osnovne koncepte u analizi različitih tipova omika podataka uz njihove prednosti i nedostatke.
- Biti upoznat s trenutnim biomedicinskim istraživanjima koja se baziraju na in silico metodama.
- Argumentirati najbolje prakse odgovornog istraživanja, znanstvene čestitosti i ponovljivosti znanstvenih istraživanja.
- Izraditi nacrt interdisciplinarnog prijedloga projekta koji kombinira eksperimentalne i in silico metode u biomedicini.</td></tr>
<tr><td>Sadržaj kolegija detaljno razrađen prema satnici nastave</td><td colspan="5">Predavanja:
1. Uvod u koncepte in silico metoda u biologiji te pregled različitih terminologija – bioinformatika, računalna biologija, biologija in silico, kvantitativna biologija, sistemska biologija (1 sat)
2. Pregled različitih in silico metoda koje se primjenjuju kao nizvodne analize nakon osnovne bioinformatičke obrade različitih tipova omika (1 sat)
3. Metode sistemske biologije i integracije različitih tipova omika (1 sat)
4. Prednosti i izazovi metoda sekvenciranja jedne stanice (1 sat)
5. Računalna farmakogenomika i nutrigenomika (1 sat)
6. In silico metode u otkrivanju i prenamjeni lijekova (1 sat)
7. In silico klinička ispitivanja (1 sat)
8. Uvod u translacijska istraživanja i personaliziranu medicinu (1 sat)
9. Biobanke, elektronički zdravstveni podaci i etička pitanja (1 sat)
10. Odgovorno istraživanje, ponovljivost znanstvenih istraživanja,</td></tr>
</table>

najbolje prakse otvorenih istraživačkih podataka i FAIR načela (1 sat)

Seminari:
Studenti će u manjim grupama izraditi prijedlog projekta kombiniranjem in vitro, in vivo i in silico alata te ga prezentirati na kraju semestra.

Vježbe:
1. Pregled različitih metodologija za analizu genoma (3 sata)
2. Analiza epigenoma – DNA metilacija, histonske modifikacije, remodeliranje kromatina (3 sata)
3. Genska ekspresija – transkriptom cijele populacije stanica i pojedinačne stanice (3 sata)
4. Bioinformatički alati za analizu proteoma i metaboloma (2 sata)
5. Razumijevanje mikrobioma (2 sata)
6. Što je to glikom i kako ga anlizirati (2 sata)
7. Interaktivna radionica o manipulaciji velikim podacima i znanstvenoj čestitosti (3 sata)
8. Pregled korisnih virtualno dostupnih alata koji se primjenjuju u in silico biologiji (2 sata)

Vrste izvođenja nastave	☑ Predavanja ☑ Seminari ☑ Vježbe ☐ On line u cijelosti ☐ Mješovito e-učenje	☐ Terenska nastava ☑ Samostalni zadaci ☑ Multimedija ☐ Laboratorij ☐ Mentorski rad	☐ ☐ ☐ ☐

Obveze studenata	Nastava kolegija se organizira u obliku 10 predavanja, 8 vježbi i seminara (PowerPoint prezentacije, praktičan rad na računalima). Očekuje se da će studenti uredno pohađati nastavu i prisutnost na nastavi će se bilježiti. Od studenata se očekuje aktivno sudjelovanje u nastavnom procesu, izrada i prezentacija grupnog seminarskog projekta te polaganje pismenog ispita. U slučaju pojave okolnosti koje bi studente mogle spriječiti u izvršavanju svojih obaveza, očekuje se da će na vrijeme o tome obavijestiti nastavnika.

Praćenje rada studenata (*upisati udio u ECTS bodovima za svaku aktivnost tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti kolegija*)

Pohađanje nastave	0.5	Istraživanje		Praktični rad	0.5
Eksperimentalni rad		Referat			
Esej		Seminarski rad	1.0		
Kolokviji		Usmeni ispit			
Pismeni ispit	1.0	Projekt			

Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	Prisutnost studenata tijekom nastave će se evidentirati svaki sat. Studenti će se poticati na aktivno sudjelovanje u nastavi, kritičko promišljanje i samostalno rješavanje problema i zadataka što će se kontinuirano pratiti i periodički bodovati (20% konačne ocjene). Studenti će u manjim grupama izraditi projektni prijedlog koji kombinira in vitro, in vivo te in silico metode te će ga usmeno prezentirati (40% konačne ocjene). Na kraju nastave, studenti će polagati pismeni ispit kroz koji će se provjeriti teoretsko znanje (40% konačne ocjene). Vrednovanje i konačna ocjena: 90% - 100%: ocjena 5 (izvrstan); 80% - 89%: ocjena 4 (vrlo dobar); 70% - 79%: ocjena 3 (dobar); 60% - 69%: ocjena 2 (dovoljan); < 60%: ocjena 1 (nedovoljan).

Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	Naslov	Broj primjeraka u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija
	-		
Dopunska literatura	Interni nastavni materijali, prezentacije predavanja, skripta za praktične vježbe. Izvorni znanstveni članci relevantni za područje.		
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje utvrđenih ishoda učenja	Statistika ispitnih rezultata i studentsko evaluiranje putem anonimne ankete na kraju izvedbe predmeta. Anketa se provodi prema pravilniku Sveučilišta u Splitu. Dodatno će se provoditi interne ankete, konzultacije i razgovori sa studentima čime će se osigurati kontinuirano praćenje kvalitete tijekom izvođenja nastave.		
Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)			

Naziv kolegija	Biologija matičnih stanica i tkivno inženjerstvo					
Kod	PMB712	Godina studija	2.			
Nositelj/i kolegija		Bodovna vrijednost (ECTS)	3.0			
Suradnici		Način izvođenja nastave (broj sati u semestru)	P	S	V	T
			15	15	15	0
Status kolegija	Izborni	Postotak primjene e-učenja	0%			
Opis kolegija						
Ciljevi kolegija	Ciljevi predmeta su upoznati studente s temeljnim načelima biologije matičnih stanica i regenerativne medicine; prikazati glavne mehanizme tkivnog inženjerstva te uzgoja i održavanja kultura matičnih stanica i ukazati na značaj primjene matičnih stanica i tkivnog inženjerstva u terapeutske svrhe.					
Uvjeti za upis kolegija i ulazne kompetencije potrebne za kolegij	Studenti bi trebali imati osnovno znanje iz biologije stanica i histologije.					
Ishodi učenja	Ishodi učenja: 1.Upoznati osobine matičnih stanica i njihove mogućnosti. 2.Razumjeti uzgoj i diferencijaciju matičnih stanica. 3.Shvatiti važnost primjene matičnih stanica u terapeutske svrhe. 4.Razumjeti temeljna načela tkivnog inženjerstva 5.Objasniti perspektive i etička gledišta korištenja matičnih stanica I tkivnog inženjerstav u biomedicini.					
Sadržaj kolegija detaljno razrađen prema satnici nastave	Predavanja: 1.Uvod u biologiju matičnih stanica. Osobine matičnih stanica (2 sata). 2.Embrionalne matične stanice. Pluripotentne i multipotentne matične stanice. (2 sata). 3.Uzgoj i održavanje kultura matičnih stanica (2 sata). 4.Hematopoetske matične stanice, mezenhimske matične stanice, metode uzgoja, kulture and primjena (2 sata). 5.Niše matičnih stanica (2 sata). 6.Mehanizmi samoobnavljanja matičnih stanica (2 sata). 7.Promjena staničnog fenotipa (2 sata). 8.Uvod u tkivno inženjerstvo. Nastanak i razvoj tkiva (embriogeneza) (2 sata). 9.Međustanična komunikacija: nanocjevčice i vezikule (2 sata). 10.Regeneracija tkiva u životinja. Regenerativna medicina. Cijeljenje rana (2 sata). 11.Načela dizajniranja biomaterijala i nosača. Biološki nosači u regenerativnoj medicini. Hidrogelovi (2 sata). 12.Modificiranje površine biomaterijala. Histogeneza na trodimenzionalnom nosaču. Biokompatibilnost i biološki odgovor na biomaterijale (2 sata). 13.Tkivno inženjerstvo kože (2 sata). 14.Tkivno inženjerstvo hrskavice i kosti (2 sata). 15.Pravna regulativa i etika (2 sata). Seminari: Journal Club: Prezentacija i analiza znanstvenih članaka (15 sati)					

	Vježbe: 1.Mikroskopiranje tkivnih prereza: epitelno tkivo, vezivno tkivo, hrskavično i koštano tkivo mišićno i živčano tkivo (7 sati) 2.Uzgoj i diferencijacija različitih tipova matičnih stanica na nosačima (8 sati).

Vrste izvođenja nastave	☑ Predavanja ☑ Seminari ☑ Vježbe ☐ On line u cijelosti ☐ Mješovito e-učenje	☐ Terenska nastava ☐ Samostalni zadaci ☐ Multimedija ☑ Laboratorij ☐ Mentorski rad	☐ ☐ ☐ ☐

Obveze studenata						
Praćenje rada studenata (*upisati udio u ECTS bodovima za svaku aktivnost tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti kolegija*)	Pohađanje nastave	0.5	Istraživanje		Praktični rad	
	Eksperimentalni rad	0.5	Referat			
	Esej		Seminarski rad	1		
	Kolokviji		Usmeni ispit			
	Pismeni ispit	1	Projekt			

Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	Konačna ocjena se temelji na rezultatima postignutim na pismenom ispitu i seminaru. Pismeni ispit I seminar doprinose konačnoj ocjeni s 50% udjela svaki. Pismeni ispit se vrednuje prema sljedećoj skali: < 50 % nedovoljan (1); 50-69 % dovoljan (2), 70-79% dobar (3), 80-89% vrlo dobar (4), 90-100% izvrstan (5).		
Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	Naslov	Broj primjeraka u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija
	Lanza R. et al. Essentials of Stem Cell Biology, 2nd ed. (2009), Academic Press, London, UK		
	Atala A., Lanza R., Thomson J., Nerem R. Principles of Regenerative Medicine, 2nd ed. (2011), Academic Press, London, UK		
Dopunska literatura	1.Mescher A. Junqueira's Basic Histology: Text and Atlas, 15th ed. (2018), McGraw-Hill Education, New York, USA 2.Stein G. et al. Human Stem Cell Technology and Biology (2011), Wiley-BlackWell, USA		
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje utvrđenih ishoda učenja	Praćenje kvalitete osigurat će se natri razine: sveučilišnoj, fakultetskoj i nastavničkoj.		
Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)			

<table>
<tr><td>Naziv kolegija</td><td colspan="5">Biomedicinske znanstvene zanimljivosti</td></tr>
<tr><td>Kod</td><td>PMB719</td><td>Godina studija</td><td colspan="3">2.</td></tr>
<tr><td>Nositelj/i kolegija</td><td>izv. prof. dr. sc. Jelena Korać Prlić</td><td>Bodovna vrijednost (ECTS)</td><td colspan="3">3.0</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Suradnici</td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2">Način izvođenja nastave (broj sati u semestru)</td><td>P</td><td>S</td><td>V</td><td>T</td></tr>
<tr><td>20</td><td>5</td><td>0</td><td>0</td></tr>
<tr><td>Status kolegija</td><td>Izborni</td><td>Postotak primjene e-učenja</td><td colspan="3">10%</td></tr>
<tr><td colspan="6">Opis kolegija</td></tr>
<tr><td>Ciljevi kolegija</td><td colspan="5">Studenti će se upoznati s logikom i pozadinom koja stoji iza mnogih znanstvenih otkrića. Znanje koje studenti stječu potaknut će ih da razmišljaju na "znanstveni način" i da istražuju više o znanosti odnosno da sami slijede znanstvenu karijeru.</td></tr>
<tr><td>Uvjeti za upis kolegija i ulazne kompetencije potrebne za kolegij</td><td colspan="5">Nema ih.</td></tr>
<tr><td>Ishodi učenja</td><td colspan="5">Studenti će nakon položenog ispita moći:
-argumentirati potrebu "znanstvenog načina" razmišljanja
-utvrditi pozadinu važnih biomedicinskih otkrića
-raščlaniti principe znanstvenog pristupa u (bio)medicini
raspravljati o važnosti multidisciplinarnosti u znanosti</td></tr>
<tr><td>Sadržaj kolegija detaljno razrađen prema satnici nastave</td><td colspan="5">Predavanja (20 sati):

1.JESU LI ONI LAŽIRALI SVOJE REZULTATE ILI SU IH SAMO UKRALI?
Gregor Mendel; Luis Paster; Priča o inzulinu
2.POGREŠKE koji su radili
Aspirin; X zrake
3.SRČANE BOLESTI
4. Je li opasnije imati visok kolesterol ili homocistein? Je li lijenost kardio-
zaštitna?
5.RAK
Mi to radimo sebi, zašto to radimo?
6.ŠTA IMAJU BUDUĆI NOBELOVCI?
Što čitati? Kako se ponašati?
7.SREĆA
Raspoloženi štakori za ljudsku sreću; Umjetna sladila
8.EKSPERIMENTI NA NAMA
Čir na želucu
ŠTO IMATE DANAS ZA RUČAK? LJUDSKI MOZAK. Prioni: otkriće i zbrka oko njih. Iako su dodijeljene dvije Nobelove nagrade, još uvijek nismo sigurni za njih. Moglo bi se dogoditi da oni uopće ne postoje.
9.PORTRET znanstvenik
Dragi Kelly (razgovarajući sa njegovim rođakom), strast prema ljubljenju i
dalje je ista, ali u međuvremenu sam usavršio tehniku.
Na svoj 65. rođendan (dan umirovljenja) izvodio je eksperimente do 20 sati.
Sutra ujutro njegova je klupa u laboratoriju bila čista, a njegov ured prazan.
Imao je dvije Nobelove nagrade.</td></tr>
</table>

	10.KAKO JE TO MOGUĆE? Nije tražio lijek, ali ga je pronašao. Lijek je usmjeren protiv jednog organa kako bi se izliječio drugi. Da bi testirali (dijagnosticirali) jednu osobu liječnici uzimaju krv iz druge ?! Seminari (5 sati): CRISPR, mikrobiom, otisak DNK, kloniranje, vječna mladost.
Vrste izvođenja nastave	☑ Predavanja ☑ Seminari ☐ Vježbe ☐ On line u cijelosti ☐ Mješovito e-učenje ☐ Terenska nastava ☐ Samostalni zadaci ☑ Multimedija ☐ Laboratorij ☐ Mentorski rad ☐ ☐ ☐ ☐
Obveze studenata	Prisustvovanje predavanjima i seminarima.
Praćenje rada studenata (*upisati udio u ECTS bodovima za svaku aktivnost tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti kolegija*)	Pohađanje nastave: 1 | Istraživanje: | Praktični rad: Eksperimentalni rad: | Referat: | Esej: | Seminarski rad: 1 | Kolokviji: | Usmeni ispit: | Pismeni ispit: 1 | Projekt: |
Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	Pismeni ispit (pitanja višestrukog izbora) i seminarski rad.
Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	Naslov: Originalni i pregledni znanstveni članci | Broj primjeraka u knjižnici: | Dostupnost putem ostalih medija:
Dopunska literatura	1. Story of Science. Power, Proof and Passion. Presented by Michael Mosley, BBC. 2010. 2. Cell. Presented by Adam Rutherford. BBC, 2010. 3. Lewis RA. Discovery. Windows on the life science. 1.ed. Blackwell Science, Malden, 2001. 4. Waller J. Fabulous science. Fact and fiction in the history of scientific discovery. Oxford University Press, Oxford, 2002.
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje utvrđenih ishoda učenja	Analiza kontrole kvalitete od strane učenika i kolega, Polaganje ispita (proporcionalna analiza), Ankete i izvješća o kontroli kvalitete nastave koje provode Odbor za unaprjeđivanje kvalitete PMF-a i Centar za unaprjeđivanje kvalitete Sveučilišta u Splitu, Periodična vrednovanja Agencije za znanost i visoko obrazovanje,
Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)	

<table>
<tr><td>Naziv kolegija</td><td colspan="5">Instrumentalne metode analize</td></tr>
<tr><td>Kod</td><td>PMB731</td><td>Godina studija</td><td colspan="3">2.</td></tr>
<tr><td>Nositelj/i kolegija</td><td>izv. prof. dr. sc. Ivana Mitar</td><td>Bodovna vrijednost (ECTS)</td><td colspan="3">3.0</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Suradnici</td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2">Način izvođenja nastave (broj sati u semestru)</td><td>P</td><td>S</td><td>V</td><td>T</td></tr>
<tr><td>15</td><td>0</td><td>15</td><td>0</td></tr>
<tr><td>Status kolegija</td><td>Izborni</td><td>Postotak primjene e-učenja</td><td colspan="3">0%</td></tr>
<tr><td colspan="6">Opis kolegija</td></tr>
<tr><td>Ciljevi kolegija</td><td colspan="5">Usvojiti i razumjeti, osnove i primjenu instrumentalnih analitičkih metoda fizikalno-kemijske analize.</td></tr>
<tr><td>Uvjeti za upis kolegija i ulazne kompetencije potrebne za kolegij</td><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td>Ishodi učenja</td><td colspan="5">- objasniti fizikalno-kemijske osnove pojedinih metoda instrumentalne analize,
- razlikovat metode prema skupinama ispitivanja,
- sudjelovati u odabiru odgovarajuće metode ispitivanja prema vrstama uzoraka koji
se ispituju
- sudjelovati u tumačenju rezultata analiza</td></tr>
<tr><td>Sadržaj kolegija detaljno razrađen prema satnici nastave</td><td colspan="5">Predavanja:
SPEKTROSKOPSKE METODE
1.Uvod u spektrokemijske m. i instrumenti u spektroskopiji (2 sata)
2.UV-Vis i fluorescencijska spektr. (2 sata)
3.IR i Ramanova spektroskopija (1,5 sata)
4.Atomska spektroskopija (1 sat)
5.Masena spektrometrija (1,5 sati)
6.NMR spektrometrija (1 sat)
KROMATOGRAFSKE METODE
7.Uvod u kromatografske metode ((TLC, Kolonska kromatografija) (2 sata)
8.Tekućinska kromatografija-HPLC (size ex., ionska, afinitetna) (1,5 sati)
9.Plinska kromatografija-GC (1,5 sati)
10.Elektorforeza, termoforeza, izoelektrično fokusiranje (1 sat)

Vježbe:
SPEKTROSKOPIJA
1.UV-Vis i fluorescencijska spektrometrija (3 sata)
2.IR i Ramanova spektrometrija (3 sata)
3.Elektroforeza (3 sata)
KROMATOGRAFIJA
4.HPLC- Tekućinska kromatografija (3,0 sata)
5.GC- Plinska kromatografija (3,0 sata)</td></tr>
<tr><td>Vrste izvođenja nastave</td><td colspan="2">☑ Predavanja
☐ Seminari
☑ Vježbe
☐ On line u cijelosti
☐ Mješovito e-učenje</td><td colspan="3">☐ Terenska nastava
☐ Samostalni zadaci
☑ Multimedija
☑ Laboratorij
☐ Mentorski rad</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>Obveze studenata</td><td colspan="6">Studenti su obvezni pohađati nastavu (predavanja 80%, te vježbe 100%) te aktivno sudjelovati u nastavnom procesu. Navedeno će se evidentirati i vrednovati kod donošenja konačne ocjene.</td></tr>
<tr><td>Praćenje rada studenata (upisati udio u ECTS bodovima za svaku aktivnost tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti kolegija)</td><td colspan="6"><table>
<tr><td>Pohađanje nastave</td><td>0.5</td><td>Istraživanje</td><td></td><td>Praktični rad</td><td></td></tr>
<tr><td>Eksperimentalni rad</td><td>0.5</td><td>Referat</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Esej</td><td></td><td>Seminarski rad</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Kolokviji</td><td></td><td>Usmeni ispit</td><td>1</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Pismeni ispit</td><td>1</td><td>Projekt</td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu</td><td colspan="6">Kriteriji dodjeljivanja ocjena: izvrstan (5) - 90 do 100 bodova, vrlo dobar (4) - 80 do 89 bodova, dobar (3) – 70 do 79 bodova, dovoljan (2) - 60 do 69 bodova, manje od 60 bodova – nedovoljan (1).</td></tr>
<tr><td>Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)</td><td colspan="6"><table>
<tr><th>Naslov</th><th>Broj primjeraka u knjižnici</th><th>Dostupnost putem ostalih medija</th></tr>
<tr><td>1. D.A. Skoog, D.M. West, F.J. Holler, Osnove analitičke kemije, Školska knjiga Zagreb, 1999.</td><td></td><td></td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>Dopunska literatura</td><td colspan="6"></td></tr>
<tr><td>Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje utvrđenih ishoda učenja</td><td colspan="6">Praćenje kvalitete i uspješnosti izvođenja nastave i usvajanja znanja (vještina), prati se na razini: (1) nastavnika, prihvaćanjem sugestija polaznika i kolega, (2) fakulteta, provođenjem anketiranja polaznika o kvaliteti nastave.</td></tr>
<tr><td>Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)</td><td colspan="6"></td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>Naziv kolegija</td><td colspan="5">Metode mikroskopije</td></tr>
<tr><td>Kod</td><td>PMB722</td><td>Godina studija</td><td colspan="3">2.</td></tr>
<tr><td>Nositelj/i kolegija</td><td>prof. dr. sc. Ivana Bočina</td><td>Bodovna vrijednost (ECTS)</td><td colspan="3">3.0</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Suradnici</td><td rowspan="2">doc. dr. sc. Nives Kević</td><td rowspan="2">Način izvođenja nastave (broj sati u semestru)</td><td>P</td><td>S</td><td>V</td><td>T</td></tr>
<tr><td>15</td><td>0</td><td>30</td><td>0</td></tr>
<tr><td>Status kolegija</td><td>Izborni</td><td>Postotak primjene e-učenja</td><td colspan="3">10%</td></tr>
<tr><td colspan="6">Opis kolegija</td></tr>
<tr><td>Ciljevi kolegija</td><td colspan="5">Cilj predmeta je upoznati mogućnosti I izazove svjetlosne I elektronske mikroskopije u biologiji. Studenti će naučiti primjeniti mikroskopijske tehnike u biologiji. Studenti će biti osposobljeni za pripremu uzoraka za svjetlosnu I elektronsku mikroskopiju.</td></tr>
<tr><td>Uvjeti za upis kolegija i ulazne kompetencije potrebne za kolegij</td><td colspan="5">Nema uvjeta.</td></tr>
<tr><td>Ishodi učenja</td><td colspan="5">Studenti će moći:
1.Objasniti temeljna načela mikroskopiranja.
2.Objasniti način i mogućnosti korištenja mikroskopijskih tehnika.
3.Objasniti važnost mikroskopijskih tehnika u prirodnim znanostima.
4.Imenovati I objasniti metode svjetlosne mikroskopije.
5.Objasniti razlike između svjetlosne I elektronske mikroskopije.
6.Pripremiti uzorak za svjetlosnu I elektronsku mikroskopiju.</td></tr>
<tr><td>Sadržaj kolegija detaljno razrađen prema satnici nastave</td><td colspan="5">PREDAVANJA:
1.Uvod u metode mikroskopije. (1 sat)
2.Metode svjetlosne mikroskopije. (1 sat)
3.Histokemija. (1 sat)
4.Priprema tkiva za histokemiju: fiksacija, dehidracija i bistrenje tkiva. (1 sat)
5.Prožimanje tkiva, uklapanje tkiva u paraffin I rezanje tkiva. (1 sat)
6.Bojenje u histokemiji. (1 sat)
7.Imunohistokemija I imunofluorescencija. (1 sat)
8.Priprema tkiva za imunohistokemiju I imunofluorescenciju. (1 sat)
9.Bojenje u imunohistokemiji. (1 sat)
10.Bojenje u imunofluorescenciji. (1 sat)
11.Transmisijska elektronska mikroskopija. (1 sat)
12.Priprema tkiva za transmisijsku elektronsku mikroskopiju: fiksacija, postfiksacija, dehidracija. (1 sat)
13.Prožimanje, uklapanje tkiva u smolu I rezanje. (1 sat)
14.Immunogold tehnika u transmisijskoj elektronskoj mikroskopiji. (1 sat)
15.Kontrastiranje ultratankih prereza. (1 sat)

VJEŽBE:

1. – 7. TJEDAN: Priprema tkiva za svjetlosnu mikroskopiju: fiksacija, dehidracija, bistrenje, prožimanje, uklapanje, rezanje, histokemijsko, imunohistokemijsko I imunofluorescencijsko bojenje. (15 sati)</td></tr>
</table>

	8.– 15. TJEDAN: Priprema tkiva za transmisijsku elektronsku mikroskopiju: fiksacija, postfiksacija, dehidracija, prožimanje, uklapanje, rezanje i kontrastiranje. (15 sati).
Vrste izvođenja nastave	☑ Predavanja ☐ Seminari ☑ Vježbe ☐ On line u cijelosti ☑ Mješovito e-učenje ☐ Terenska nastava ☐ Samostalni zadaci ☐ Multimedija ☑ Laboratorij ☐ Mentorski rad
Obveze studenata	

Praćenje rada studenata (*upisati udio u ECTS bodovima za svaku aktivnost tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti kolegija*)					
Pohađanje nastave	1	Istraživanje		Praktični rad	
Eksperimentalni rad	1	Referat			
Esej		Seminarski rad			
Kolokviji		Usmeni ispit			
Pismeni ispit	1	Projekt			

Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	Studenti će biti vrednovani putem pisanog testa.

Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	Naslov	Broj primjeraka u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija
	Nastavni materijal pripremljen od strane predmetnih nastavnika.		

Dopunska literatura	Saraga-Babić M, Sapunar D, Puljak L, Vukojević K, Lovrić Kojundžić S, Carev D. Histology Atlas. Virtual Medical School, 2007. http://www.vms.hr/HistologyAtlas/index.htm
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje utvrđenih ishoda učenja	Studentske ankete.
Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)	

<table>
<tr><td>Naziv kolegija</td><td colspan="5">Modelni organizmi u molekularnoj biologiji</td></tr>
<tr><td>Kod</td><td>PMB720</td><td>Godina studija</td><td colspan="3">2.</td></tr>
<tr><td>Nositelj/i kolegija</td><td>doc. dr. sc. Ivica Šamanić
doc. dr. sc. Antonela Sovulj</td><td>Bodovna vrijednost (ECTS)</td><td colspan="3">3.0</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Suradnici</td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2">Način izvođenja nastave (broj sati u semestru)</td><td>P</td><td>S</td><td>V</td><td>T</td></tr>
<tr><td>15</td><td>0</td><td>30</td><td>0</td></tr>
<tr><td>Status kolegija</td><td>Izborni</td><td>Postotak primjene e-učenja</td><td colspan="3">0%</td></tr>
<tr><td colspan="6">Opis kolegija</td></tr>
<tr><td>Ciljevi kolegija</td><td colspan="5">Introduce students to model organisms and research in molecular biology.
Learn the basic principles of working with model organisms, legislation, and the reasons for using model organisms.</td></tr>
<tr><td>Uvjeti za upis kolegija i ulazne kompetencije potrebne za kolegij</td><td colspan="5">None</td></tr>
<tr><td>Ishodi učenja</td><td colspan="5">By the end of this course students will be able to:
-explain the properties of individual organisms as a model for research in molecular biology.
-select the appropriate model organism in a specific biological study.
-choose optimal techniques and methods in designing your own experiment.
-understand ethics in working with laboratory animals.
-familiarize yourself with the legal framework for the use and keeping of
experimental animals.</td></tr>
<tr><td>Sadržaj kolegija detaljno razrađen prema satnici nastave</td><td colspan="5">Lectures:
1. Introduction to model organisms: what model organisms are and why they are used. Overview of model organisms.
2. Escherichia coli bacterium as a model organism, biology and genetics of E. coli, pathogenic strains, E. coli in genetics and biochemistry.
3. Saccharomyces cerevisiae, model of unicellular eukaryotic organisms.
4. Dyctiostelium, cellular slime molds or social amoebae.
5. The nematode Caenorhabditis elegans model for multicellular organisms.
6. Drosophila melanogaster, fruit or vinegar fly.
7. Drosophila melanogaster as a model in developmental biology.
8. Danio rerio, the zebrafish, Vertebrate model organism.
9. Xenopus laevis and X. tropicalis, African frogs, positive and negative properties of the model organism, transgenic animals.
10. Mus musculus, model organisms for understanding and studying human diseases, biomedicine research, the mammalian model.
11. Animal cell culture: basic cultivation conditions, basic techniques, cytotoxicity studies, tumorigenesis, aging, etc.
12. Arabidopsis thaliana as a model plant.
13. Plant cell culture: basic conditions for cell culture, preparation and application of genetically modified plants.
14. and 15. Application of model organisms for research in various</td></tr>
</table>

	fields of biological research: developmental biology, biochemistry, genetics, toxicological research, biomedicine, etc. Laboratory exercises: Maintenance of model organisms in the laboratory. Working with individual model organisms. Biological processes revealed by experiments on model organisms. Techniques and methods in designing your own experiment.

Vrste izvođenja nastave			
	☑ Predavanja ☐ Seminari ☑ Vježbe ☐ On line u cijelosti ☐ Mješovito e-učenje	☐ Terenska nastava ☐ Samostalni zadaci ☐ Multimedija ☐ Laboratorij ☐ Mentorski rad	☐ ☐ ☐ ☐

Obveze studenata	Active participation in classes and assignments. Work on the experimental tasks.

Praćenje rada studenata (*upisati udio u ECTS bodovima za svaku aktivnost tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti kolegija*)					
Pohađanje nastave	0.5	Istraživanje		Praktični rad	1
Eksperimentalni rad		Referat			
Esej		Seminarski rad			
Kolokviji		Usmeni ispit			
Pismeni ispit	0.5	Projekt	1		

Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	The written part and presentation of the seminar paper and the written exam are evaluated.

Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	Naslov	Broj primjeraka u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija
	Metode u molekularnoj biologiji, 2007. Andreja Abramovič Ristov (ur). Institut Ruđer Bošković.		
	Cooper GM (2000): The cell: a molecular approach, ASM Press Washington DC, Sinauer Ass. Sunderland Massachusetts.		
	Hartwell LH, Hood L, Goldberg ML, Reynolds AE, Silver LM, Veres RC (2004): Genetics, from genes to genomes, McGraw Hill		
	Alberts B, Johnson A, Lewis J, Raff M, Roberts K, Walter P (2002): Molecular biology of the cell, Garland Publishing, New York.		

Dopunska literatura	Relevantni znanstveni članci Current protocols in molecular biology, 2003. edited by Frederick M. Ausubel, Roger Brent, Robert E. Kingston, David D. Moore, J.G. Seidman, John A. Smith, Kevin Struhl. John Wiley & Sons, Inc.
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje utvrđenih ishoda učenja	Personal consultations, surveys, records of attendance at lectures, active participation in courses.
Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)	

<table>
<tr><td>Naziv kolegija</td><td colspan="5">Molekularna evolucija</td></tr>
<tr><td>Kod</td><td>PMB706</td><td>Godina studija</td><td colspan="4">2.</td></tr>
<tr><td>Nositelj/i kolegija</td><td></td><td>Bodovna vrijednost (ECTS)</td><td colspan="4">3.0</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Suradnici</td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2">Način izvođenja nastave (broj sati u semestru)</td><td>P</td><td>S</td><td>V</td><td>T</td></tr>
<tr><td>15</td><td>15</td><td>15</td><td>0</td></tr>
<tr><td>Status kolegija</td><td>Izborni</td><td>Postotak primjene e-učenja</td><td colspan="4">0%</td></tr>
<tr><td colspan="6">Opis kolegija</td></tr>
<tr><td>Ciljevi kolegija</td><td colspan="5">Molekularna evolucija uključuje procese promjene u sastavu staničnih molekula kao što su DNA, RNA i proteini kroz generacije, što dovodi do evolucije organizama. Polje molekularne evolucije koristi principe evolucijske biologije i populacijske genetike da bi, iz evolucijske perspektive, objasnilo obrasce molekularnih promjena u genomu.
Cilj ovog kolegija je upoznati studente s recentnim spoznajama o molekularnoj evoluciji genoma, s naglaskom na eukariotske organizme. Studenti će steći osnovna znanja o teoriji evolucije (zajedničko porijeklo, prirodna selekcija, genetički drift, modeli rasta i selekcije), o sadržaju i organizaciji eukariotskih genoma te o molekularnim mehanizmima koji dovode do evolucijskih promjena u organizmima. Predavanja će također dati uvod u teoriju i algoritme u području računalne molekularne evolucije. Praktični rad na računalu upoznat će studente s primjenom metoda molekularne filogenije i filogeografije, kao i istraživanjem i interpretacijom podataka o sekvenciranju visoke propusnosti. Kroz pripremu i prezentaciju seminara studenti stječu dodatni uvid u različite relevantne teme i tehnike u području molekularne evolucije.
Kolegij će obuhvatiti glavne pojmove u evolucijskoj i populacijskoj genomici kako bi pružio studentima razumijevanje uzroka i načina promjene genoma tijekom vremena, te im omogućio izradu evolucijskih interpretacija i funkcionalnih predviđanja.</td></tr>
<tr><td>Uvjeti za upis kolegija i ulazne kompetencije potrebne za kolegij</td><td colspan="5">Studenti bi trebali poznavati ključne pojmove iz evolucijske biologije i genetike. Od polaznika se očekuje da izvrše samoprocjenu svog znanja iz ovih disciplina i nadopune potencijalne nedostatke proučavanjem dostupne literature.</td></tr>
<tr><td>Ishodi učenja</td><td colspan="5">Po završetku kolegija student će moći:

- Objasniti i komentirati osnovnu teoriju evolucije;
- Opisati organizaciju eukariotskog genoma i objasniti evolucijske mehanizme koji
su uključeni u evoluciju i oblikovanje eukariotskog genoma;
- Pregledavati biološke baze podataka (NCBI, BOLD, EBI), preuzeti podatke iz baze
i kreirati višestruka poravnanja sekvenci koristeći odgovarajući softver (Clustal W,
MAFFT, MUSCLE, T-Coffee, itd.);
- Razumjeti i objasniti načela glavnih filogenetskih metoda (distance matrix,
parsimony, maximum likelihood, Bayesian) i odabrati odgovarajuću</td></tr>
</table>

	metodu za pojedini filogenetski / filogeografski problem; - Odabrati i primijeniti najčešće korištene softverske pakete (MEGA, PhyML, RAxML, MrBayes, BEAST, TCS, Network itd.) za konstrukciju filogenetskih stabala i mreža, procjenu vremena divergencije i testiranje filogenetskih hipoteza, te protumačiti značenje i pouzdanost dobivenih rezultata; - Definirati vrste genetičkih varijacija i provesti detekciju varijanata iz "high- throughput sequencing" podataka; - Protumačiti i analizirati strukturu populacije, kvantificirati genetsku raznolikost i identificirati diferencirane lokuse; - Pretražiti javne kataloge podataka o varijacijama i genotipovima ("1000 Genomes project", dbVAR).
Sadržaj kolegija detaljno razrađen prema satnici nastave	Predavanja (15 sati): 1. Osnovna evolucijska teorija i procesi koji oblikuju eukariotski genom (neutralna evolucija, prirodna selekcija, genetički drift itd.) (1 sat); 2. Genetska raznolikost kao temeljni koncept u evolucijskoj biologiji - vrste genetičkih varijacija, njihova brojnost i genomska distribucija, stopa mutacije, učinci na fenotip i genomske metode detekcije (1 sat); 3. Tipovi genomskih sekvenci i njihova organizacija u genomu eukariota (1 sat); 4. Evolucija kodirajuće DNA (regije koje kodiraju proteine i regulatorne regije) (1 sat); 5. Evolucija nekodirajuće DNA (ponavljajuće sekvence, introni, transpozoni, pseudogeni itd.) (1 sat); 6. Biološki koncept vrste; makroevolucija; mikroevolucija (1 sata); 7. Međuvrsna genomika - principi komparativne genomike i primjeri iz razvoja genoma kralježnjaka (1 sat); 8. Populacijska genomika - ciljevi i pristupi (prilagodba; specijacija; neutralni vs ne- neutralni evolucijski procesi itd.) (1 sat); 9. Molekularna filogenija i filogeografija - teorija i principi (1 sata); 10. Metode analize podataka u molekularnoj filogeniji i filogeografiji (2 sat); 11. Modeli evolucije sekvenci i testiranje hipoteza (2 sata); 12. Molekularni sat i procjena vremena divergencije taksona (2 sata); Vježbe (15 sati): 1. Baze podataka - NCBI GenBank, EBI, BOLD - pretraživanje, preuzimanje i spremanje nukleotidnih podataka; BLAST algoritam (1 sat); 2. Formatiranje i višestruko poravnanje nukleotidnih sekvenci - primjena i usporedba različitih algoritama (Clustal W, MAFFT, MUSCLE, T-Coffee, itd.) (2

	sata); 3. Evolucijski modeli nukleotidne supstitucije (programi MEGA, jModeltest) (1 sat); 4. Metode računanja filogenetskih stabala - distance matrix, parsimony, likelihood, Bayesian (softverski paketi MEGA, PhyML, RAxML, MrBayes, BEAST itd.) (4 sata); 5. Metode računanja filogenetskih mreža (programi TCS, Network itd.) (2 sata); 6. Pretraživanje javnog kataloga podataka o varijacijama i genotipovima ("1000 Genomes project", dbVAR) (1 sat); 7. Korištenje multi-lokus podataka genotipova za istraživanje strukture populacije, identificiranje diferenciranih lokusa iz SNV-ova i CNV-a na temelju izračuna Fst i Vst (2 sata); 8. Otkrivanje i interpretacija varijanti iz "high-throughput sequencing" podataka (Toolkit Genome Analysis Toolkit, CNVnator) (2 sata); Seminari (15 sati): Teme seminara će biti ponuđene studentima za pripremu prezentacije na temelju recentne znanstvene literature (prema popisu predloženih radova): - Evolucija genoma i kromosoma; - Evolucija eukariotskih organizama (eukariogeneza); - "Junk DNA" i mobilni elementi u eukariotskom genomu: transpozoni, visoko ponavljajuća DNA, SINE, LINE, mikrosateliti, pseudogeni, NUMTs, itd .; - Horizontalni prijenos gena; - Nastanak i smrt gena ("Gene birth and death"); - Evolucija genoma tumora; - Evolucija virusnog genoma; - Filogenomika; - NGS, WGS; - "Geni siročići" ("orphan genes"); - Filostratigrafija; - Molekularni sat; - Metagenomika; - DNA barkodiranje i metabarkodiranje; - Genetička adaptacija; - Selektivni pritisak; - Adaptivna varijacija broja kopija; - Specijacija; - Ekološka divergencija.
Vrste izvođenja nastave	☑ Predavanja ☑ Seminari ☑ Vježbe ☐ On line u cijelosti ☐ Mješovito e-učenje ☐ Terenska nastava ☐ Samostalni zadaci ☐ Multimedija ☐ Laboratorij ☐ Mentorski rad ☐ ☐ ☐ ☐
Obveze studenata	Pohađanje nastave i vježbi; pripremljen i prezentiran seminarski rad; položen usmeni ispit.

<table>
<tr><td>Praćenje rada studenata (upisati udio u ECTS bodovima za svaku aktivnost tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti kolegija)</td><td colspan="3"><table>
<tr><td>Pohađanje nastave</td><td>0.5</td><td>Istraživanje</td><td></td><td>Praktični rad</td><td>0.5</td></tr>
<tr><td>Eksperimentalni rad</td><td></td><td>Referat</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Esej</td><td></td><td>Seminarski rad</td><td>1</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Kolokviji</td><td></td><td>Usmeni ispit</td><td>1</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Pismeni ispit</td><td></td><td>Projekt</td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu</td><td colspan="3">Tijekom nastave evidentirati će se prisutnost studenta na predavanjima i vježbama, te bodovati aktivno sudjelovanje u nastavi i samostalno rješavanje zadataka i donošenje zaključaka.
Ocijeniti će se priprema i prezentacija seminarskog rada na odabranu temu te diskusija na usmenom ispitu.
Konačna ocjena za predmet srednja je vrijednost ocjene seminarskog rada i usmenog ispita (50%) te ukupnog zalaganja i aktivnog sudjelovanja u nastavi, vježbama i diskusiji tijekom cijelog kolegija (50%).</td></tr>
<tr><td>Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)</td><td colspan="3"><table>
<tr><th>Naslov</th><th>Broj primjeraka u knjižnici</th><th>Dostupnost putem ostalih medija</th></tr>
<tr><td>M. Nei, S. Kumar (2000) Molecular evolution and phylogenetics. Oxford University Press, USA; 1st edition</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>W-H. Li (2006) Molecular Evolution, Sinauer Associates.</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>B.G. Hall (2011) Phylogenetic trees made easy: A how-to manual. Sinauer Associates, Inc.; 4th edition</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>J.C. Avise (2000) Phylogeography: The History and Formation of Species. Harvard University Press; 1st edition</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Alföldi J, Lindblad-Toh K. 2013. Comparative genomics as a tool to understand evolution and disease. Genome Res 23: 1063–1068. doi:10.1101/gr.157503.113</td><td></td><td></td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>Dopunska literatura</td><td colspan="3">- J. Felsenstein (2003) Inferring phylogenies. Sinauer Associates; 2nd edition;
- J.C. Avise (2004) Molecular markers, natural history, and evolution. Sinauer Associates; 2nd edition;
- J.C. Avise (2006) Evolutionary pathways in nature: A phylogenetic approach. Cambridge University Press; 1st edition;
- Z. Yang (2006) Computational Molecular Evolution. Oxford University Press; 1st edition
- D.H. Huson, R. Rupp, C. Scornavacca (2010) Phylogenetic Networks. Cambridge University Press; 1st edition;
- Quintana-Murci L. Understanding rare and common diseases in the context of human evolution. Genome Biol. 2016;17: 225. pmid:27821149</td></tr>
<tr><td>Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje utvrđenih ishoda učenja</td><td colspan="3">Po završenom kolegiju provest će se anonimna studentska anketa čiji rezultati će se koristiti u svrhu evaluacije predmeta i nastavnika te praćenja postavljenih ishoda učenja.</td></tr>
<tr><td>Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)</td><td colspan="3"></td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>Naziv kolegija</td><td colspan="5">Molekularna neurobiologija</td></tr>
<tr><td>Kod</td><td>PMB730</td><td>Godina studija</td><td colspan="3">2.</td></tr>
<tr><td>Nositelj/i kolegija</td><td></td><td>Bodovna vrijednost (ECTS)</td><td colspan="3">3.0</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Suradnici</td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2">Način izvođenja nastave (broj sati u semestru)</td><td>P</td><td>S</td><td>V</td><td>T</td></tr>
<tr><td>20</td><td>20</td><td>8</td><td>0</td></tr>
<tr><td>Status kolegija</td><td>Izborni</td><td>Postotak primjene e-učenja</td><td colspan="3">0%</td></tr>
<tr><td colspan="6">Opis kolegija</td></tr>
<tr><td>Ciljevi kolegija</td><td colspan="5">Ciljevi predmeta su upoznati studente s temeljima građe, funkcije i razvoja živčanog sustava; prikazati osnovne molekulske mehanizme na kojima se temelji funkcija; upoznati molekulske mehanizme koji se nalaze u podlozi nastanka i razvoja najvažijih bolasti i poremećaja živčanog sustava.</td></tr>
<tr><td>Uvjeti za upis kolegija i ulazne kompetencije potrebne za kolegij</td><td colspan="5">Studenti bi trebali imati osnovno znanje iz biologije stanica i histologije.</td></tr>
<tr><td>Ishodi učenja</td><td colspan="5">Ishodi učenja:
1. Upoznati osnove građe i razvoja živčanog sustava.
2. Razumjeti metaboličke funkcije živčanog sustava te njegovu opskrbu.
3. Razumjeti molekulske osnove nastanka i prijenosa živčanih impulsa.
4. Shvatiti molekulske i stanične promjene koje se nalaze u podlozi učenja, pamćenja i prilagodbe na iskustva.
5. Objasniti molekulske mehanizme koji dovode do najčešćih bolesti živčanog sustava.</td></tr>
<tr><td>Sadržaj kolegija detaljno razrađen prema satnici nastave</td><td colspan="5">Predavanja:

1.Osnove anatomije središnjeg i perifernog živčanog sustava (2 sata).
2.Osnove histološke građe živčanog sustava. Stanice živčanog sustava: neuroni i glija. (2 sata).
3.Krvna opskrba živčanog sustava. Krvno-moždana barijera. Cerebrospinalna tekućina. Energetski metabolizam živčevlja. Imunosna povlaštenost mozga. (2 sata).
4.Osnove nastanka i širenja živčanog impulsa. Ionski kanali. Sinaptički prijenos. (2 sata).
5.Neurotransmiteri i neuromodulacija. (2 sata).
6.Rani razvoj živčanog sustava. Neurogeneza. (2 sata).
7.Sastavljanje neuronskih krugova i promjene neuronskih krugova pod utjecajem iskustva. (2 sata).
8.Sinaptička plastičnost. (2 sata).
9.Regeneracija i reparacija živčanog sustava. (2 sata).
10.Pamćenje i zaboravljanje. Spavanje i budnost. (2 sata).

Seminari:
Journal Club: Prezentacija i analiza znanstvenih članaka. Svaki će seminar pratiti odgovarajuće predavanje uz prikaz i kritičku analizu najnovijih znanstvenih spoznaja o mehanizmima nastanka i terapijskog pristupa poremećajima/bolestima (20 sati)</td></tr>
</table>

	Vježbe: 1.Samostalna priprema preparata (tkivnih prereza) mozga, leđne moždine i ganglija štakora/miša imunohistokemijskim bojanjem na biljege neurona i glija stanica (4 sata) 2.Mikroskopiranje tkivnih prereza: živčano tkivo štakora/miša obojeno specifičnim biljezima neurona (2 sata) 3.Mikroskopiranje tkivnih prereza: živčano tkivo štakora/miša obojeno specifičnim biljezima glija stanica (2 sata)
Vrste izvođenja nastave	☑ Predavanja ☑ Seminari ☑ Vježbe ☐ On line u cijelosti ☐ Mješovito e-učenje ☐ Terenska nastava ☑ Samostalni zadaci ☐ Multimedija ☑ Laboratorij ☐ Mentorski rad ☐ ☐ ☐ ☐
Obveze studenata	Obveze studenta su: redovito pohađanje predavanja, seminara i vježbi; aktivno sudjelovanje u nastavi – priprema za predstojeće cjeline; priprema i prezentacija seminarskog rada, kritička rasprava tematskih jedinica na seminarima drugih studenata.
Praćenje rada studenata (*upisati udio u ECTS bodovima za svaku aktivnost tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti kolegija*)	

Pohađanje nastave	0.5	Istraživanje		Praktični rad	
Eksperimentalni rad	0.5	Referat			
Esej		Seminarski rad	1		
Kolokviji		Usmeni ispit			
Pismeni ispit	1	Projekt			

Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	Konačna ocjena se temelji na rezultatima postignutim na pismenom ispitu i seminaru. Pismeni ispit I seminar doprinose konačnoj ocjeni s 50% udjela svaki. Pismeni ispit se vrednuje prema sljedećoj skali: < 50 % nedovoljan (1); 50-69 % dovoljan (2), 70-79% dobar (3), 80-89% vrlo dobar (4), 90-100% izvrstan (5).

Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	Naslov	Broj primjeraka u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija
	Purves D. et al. Neuroznanost, 5. izdanje (2016), Medicinska naklada, Zagreb – odabrana poglavlja		
	Kandel E.R., Schwartz J.H. et al., Principles of Neural Science, Fifth Edition, (2013), McGraw-Hill Companies Inc. – odabrana poglavlja		

Dopunska literatura	1. Mescher A. Junqueira's Basic Histology: Text and Atlas, 15th ed. (2018), McGraw-Hill Education, New York, USA 2. Siegel A., Sapru H.N. Essential Neuroscience, 2nd ed. (2011) Lippincott Williams & Wilkins, a Wolters Kluwer – odabrana poglavlja 3. Odabrani znanstveni članci
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje utvrđenih ishoda učenja	Praćenje kvalitete osigurat će se natri razine: sveučilišnoj, fakultetskoj i nastavničkoj.
Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)	

<table>
<tr><td>Naziv kolegija</td><td colspan="5">Molekularna onkologija</td></tr>
<tr><td>Kod</td><td>PMB739</td><td>Godina studija</td><td colspan="3">2.</td></tr>
<tr><td>Nositelj/i kolegija</td><td></td><td>Bodovna vrijednost (ECTS)</td><td colspan="3">3.0</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Suradnici</td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2">Način izvođenja nastave (broj sati u semestru)</td><td>P</td><td>S</td><td>V</td><td>T</td></tr>
<tr><td>15</td><td>15</td><td>0</td><td>0</td></tr>
<tr><td>Status kolegija</td><td>Izborni</td><td>Postotak primjene e-učenja</td><td colspan="3">0%</td></tr>
<tr><td colspan="6">Opis kolegija</td></tr>
<tr><td>Ciljevi kolegija</td><td colspan="5">Glavni cilj predmeta je da studenti steknu znanje o fundamentalnim procesima stanične biologije koji sudjeluju u procesima nastanka i progresije tumora kod čovjeka, a sve u svrhu aplikacije personalizirane onkologije. Drugim riječima, program nudi „state-of-the-art“ ciljane tumorske terapije.</td></tr>
<tr><td>Uvjeti za upis kolegija i ulazne kompetencije potrebne za kolegij</td><td colspan="5">Traži se položeni kolegij Genetika, Molekularna i stanična biologija, i Kancerogeneza i mutageneza.</td></tr>
<tr><td>Ishodi učenja</td><td colspan="5">Studenti će imati priliku steći znanja o poremećajima signalnih staničnih puteva u pojedinim tumorima i imati kritički pristup personaliziranoj terapiji. Kroz program kolegija studenti će:
-Steći kompetencije relevantnih signalnih puteva aktiviranih u tumorskim stanicama.
-Imati sposobnost ilustrirati moguće ciljane terapije.
-Znati odgovoriti na moguće stanične mehanizme evazije, nastale uslijed terapije tumora.</td></tr>
<tr><td>Sadržaj kolegija detaljno razrađen prema satnici nastave</td><td colspan="5">Sadržaj predmeta će pokriti suvremenu molekularnu onkologiju: Mehanizme djelovanja onkogena i tumorskih inhibitora u stanici; Stanični ciklus; Progresija tumora: angiogeneza, invazija i metastaza; Ciljana terapija i ograničenost ciljane terapije.
Stoga će program sadržavati predavanja (15 sati) i seminare (15 sati) na sljedećim temama:
1)Stanični signalni putevi u tumorskim stanicama.
2)Tumorska terapija: Inhibicija staničnih puteva, indukcija apoptoze…
3)Ciljne molekule i njihova struktura; Inhibitori proteinskih interakcija; Tirozin kinazni inhibitori; Modulatori genske ekspresije;
4)Monoklonska protutijela; Monoklonska protutijela konjugirana s toksičnim molekulama; Ostala protutijela.
5)Angigeneza: Endogeni inhibitori angiogeneze i njeni aktivatori. Primjena inhibitora angiogeneze u tumorskoj terapiji.
6)Procesi invazije i metastaze i primjena inhibitora metastatičnih puteva; Stanični signali EMT-a.
7)Primjeri ciljane terapije kod tumora dojke, karcinoma pluća i tumora mozga.
8)Primjeri ciljane terapije kod melanoma, kolonrektalnog karcinoma i leukemija.
9)Sistemska biologija tumora.
10)Mehanizmi evazije tumorskih stanica nastalih uslijed terapije.
11)Novi pristupi ciljane terapije.</td></tr>
<tr><td>Vrste izvođenja nastave</td><td colspan="2">☑ Predavanja
☑ Seminari</td><td colspan="2">☐ Terenska nastava</td><td>☐
☐</td></tr>
</table>

	☐ Vježbe ☐ On line u cijelosti ☐ Mješovito e-učenje		☐ Samostalni zadaci ☐ Multimedija ☐ Laboratorij ☐ Mentorski rad		☐ ☐	
Obveze studenata						
Praćenje rada studenata (*upisati udio u ECTS bodovima za svaku aktivnost tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti kolegija*)	Pohađanje nastave	0.5	Istraživanje		Praktični rad	
	Eksperimentalni rad		Referat			
	Esej		Seminarski rad	0.5		
	Kolokviji		Usmeni ispit			
	Pismeni ispit	2	Projekt			
Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	Studenti će biti vrednovati putem pismenog testa.					
Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	Naslov		Broj primjeraka u knjižnici		Dostupnost putem ostalih medija	
	Molecular Oncology edited by Edward P. Gelmann, Charles L. Sawyers, and Frank J. Rauscher III					
	Pregledni i ostali radovi objavljeni u stručnim časopisima biti će korišteni.					
Dopunska literatura	Molecular Oncology edited by Edward P. Gelmann, Charles L. Sawyers, and Frank J. Rauscher III					
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje utvrđenih ishoda učenja	Studentska anketa koju provodi sastavnica u suradnji s Centrom za unaprjeđenje kvalitete Sveučilišta u Splitu.					
Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)						

<table>
<tr><td>Naziv kolegija</td><td colspan="5">Molekularno citogenetičke analize kromosoma</td></tr>
<tr><td>Kod</td><td>PMB732</td><td>Godina studija</td><td colspan="4">2.</td></tr>
<tr><td>Nositelj/i kolegija</td><td>doc. dr. sc. Ivica Šamanić</td><td>Bodovna vrijednost (ECTS)</td><td colspan="4">3.0</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Suradnici</td><td rowspan="2">izv. prof. dr. sc. Željana Fredotović</td><td rowspan="2">Način izvođenja nastave (broj sati u semestru)</td><td>P</td><td>S</td><td>V</td><td>T</td></tr>
<tr><td>10</td><td>5</td><td>15</td><td>0</td></tr>
<tr><td>Status kolegija</td><td>Izborni</td><td>Postotak primjene e-učenja</td><td colspan="4">10%</td></tr>
<tr><td colspan="6">Opis kolegija</td></tr>
<tr><td>Ciljevi kolegija</td><td colspan="5">Uvid u molekularne aspekte kromosoma, diobe kromosoma te organizacije interfazne jezgre. Upoznavanje s tehnikama klasične i molekularne citogenetike</td></tr>
<tr><td>Uvjeti za upis kolegija i ulazne kompetencije potrebne za kolegij</td><td colspan="5">Nema ih.</td></tr>
<tr><td>Ishodi učenja</td><td colspan="5">- Integrirati stečena znanja iz različitih kolegija (prvenstveno Biologije stanice,
Genetike i Molekularne biologije) na proučavanje genoma na razini kromosoma i
kromatina
- Objasniti važnost citogenetike u fundamentalnim istraživanjima kao i način
primjene u medicini, agronomiji i biotehnologij
- Omogućiti studentima stjecanje potrebnog znanja i vještina izvođenja in situ
hibridizacije kako bi bili osposobljeni za rad u laboratorijima koji zahtjevaju
primjenu ove tehnike (npr. citogenetički laboratoriji u kliničkoj praksi)
- Na temelju stečenih znanja stvoriti osnovu za daljnje znanstveno (poslijediplomsko) usavršavanje</td></tr>
<tr><td>Sadržaj kolegija detaljno razrađen prema satnici nastave</td><td colspan="5">PREDAVANJA:

1.Citogenetičke tehnike: Tehnike molekularne citogenetike; Fluorescentna hibridizacija in situ (FISH), Genomska hibridizacija in situ (GISH), Hibridizacija in situ na DNA kromatinskim nitima, In situ PCR, PRINS, Mikrodisekcija kromosoma, Kariotipiziranje i sortiranje kromosoma protočnom citometrijom, Tehnike klasične citogenetike; G, R, C-pruge za identifikaciju kromosoma. (2 sata)
2.Organizacija kromatina: Nukleosomna organizacija kromatina, Viši stupanj organizacije kromatina, Regulacija kromatinske strukture, Organizacija kromatina i genska ekspresija u eukariota. (2 sata)
3.Strukturna područja eukariotskih kromosoma: Građa i funkcija centromera, Građa i funkcija telomera, Telomere i stanično starenje. (2 sata)
4.Arhitektura interfazne jezgre: Distribucija i organizacija kromosoma, kromosomskih područja i gena unutar interfazne jezgre stanica u diobi odnosno diferenciranih stanica, Načini diferencijacije stanica. (2 sata)
5.Kromosomske aberacije: numeričke (poliploidija i aneuploidija) i strukturne (terminalne delecije, intersticijske delecije, prstenasti</td></tr>
</table>

kromosom, izokromosom) aberacije kromosoma. (2 sata)

PRAKTIČNA NASTAVA:
Mjerenje duljine telomera metodom fluorescencijske hibridizacije in situ s PNA sondom (Q-PNA-FISH) u primarnim stanicama fibroblasta iz kože i/ili iz stanica periferne krvi, primjena tehnika molekularne biologije u citogenetici (PCR, gel elektroforeza, imunofluorescenicija), mikroskopiranje na svjetlosnom fluorescencijskom mirkoskopu, te obrada i analiza slike na računalu vezanom uz mikroskop.

SEMINAR:
Dio nastave uključuje seminar. Studenti sami obrađuju originalni znanstveni rad tematski vezan uz nastavne cjeline te javno prezentiraju svoj rad (uključuje prezentaciju u Power Point programu te diskusiju). Cilj je osposobiti studenta da jasno formulira te kratko i koncizno prezentira znanstvenu problematiku (15 minuta), integrira znanje stečeno tijekom trajanja kolegija kroz kritičko razmišljanje i zaključivanje tijekom diskusije na temu seminarskog rada.
(15 minuta), integrira znanje stečeno tijekom trajanja kolegija kroz kritičko razmišljanje i zaključivanje tijekom diskusije na temu seminarskog rada.

Vrste izvođenja nastave

☑ Predavanja	☐ Terenska nastava	☐
☑ Seminari	☑ Samostalni zadaci	☐
☑ Vježbe	☑ Multimedija	☐
☐ On line u cijelosti	☑ Laboratorij	☐
☑ Mješovito e-učenje	☐ Mentorski rad	

Obveze studenata

Praćenje rada studenata (*upisati udio u ECTS bodovima za svaku aktivnost tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti kolegija*)

Pohađanje nastave	0.5	Istraživanje		Praktični rad	
Eksperimentalni rad	1.5	Referat			
Esej		Seminarski rad	1		
Kolokviji		Usmeni ispit			
Pismeni ispit		Projekt			

Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

Ocjenjuje se pisani dio (obrada teme i struktura rada; grafički i drugi prilozi; literatura) i prezentacija seminarskog rada.

Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)

Naslov	Broj primjeraka u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija
1. Cooper, G.M., Hausman, R.E., 2015: Stanica-molekularni pristup. Šesto izdanje, Medicinska naklada, Zagreb 2015.		
2. Metode u molekularnoj biologiji, 2007. Andreja Abramovič Ristov (ur). Institut Ruđer Bošković.		

Dopunska literatura

1. James D. Watson, Tania A. Baker, Stephen P. Bell, Alexander Gann, Michael Levine, Richard Losick - Molecular Biology of the Gene-Benjamin Cummings, 2013.
2. Practical in situ Hybridisation, Schwarcher T, Heslop Harrison P,

	Bios, Scientific Publisher Ltd. 2000. 3. Ram J. Singh - Plant cytogenetics-CRC Press, 2017. 4. Species Evolution: The Role of Chromsome Change, Max King, Cambridge University Press, 1995. 5. Thomas Liehr - Fluorescence In Situ Hybridization (FISH)_ Application Guide-Springer, 2016
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje utvrđenih ishoda učenja	Studentska anketa
Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)	

<table>
<tr><td>Naziv kolegija</td><td colspan="5">Neurofiziologija</td></tr>
<tr><td>Kod</td><td>PMB729</td><td>Godina studija</td><td colspan="4">2.</td></tr>
<tr><td>Nositelj/i kolegija</td><td>doc. dr. sc. Mirjana Babić Leko
doc. dr. sc. Nives Kević</td><td>Bodovna vrijednost (ECTS)</td><td colspan="4">3.0</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Suradnici</td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2">Način izvođenja nastave (broj sati u semestru)</td><td>P</td><td>S</td><td>V</td><td>T</td></tr>
<tr><td>30</td><td>10</td><td>8</td><td>0</td></tr>
<tr><td>Status kolegija</td><td>Izborni</td><td>Postotak primjene e-učenja</td><td colspan="4">0%</td></tr>
<tr><td colspan="6">Opis kolegija</td></tr>
<tr><td>Ciljevi kolegija</td><td colspan="5">Ciljevi kolegija su upoznati studente s temeljnim pojmovima u neuroznanosti, promicati kritičko promišljanje, detaljno predstaviti razvoj, strukturu i funkciju središnjeg živčanog sustava; prikazati neurofiziološku podlogu glavnih moždanih funkcija, ali i molekularnu podlogu poremećaja središnjeg živčanog sustava.</td></tr>
<tr><td>Uvjeti za upis kolegija i ulazne kompetencije potrebne za kolegij</td><td colspan="5">Osnovno znanje iz biologije stanice.</td></tr>
<tr><td>Ishodi učenja</td><td colspan="5">Po završetku kolegija student će moći:
1. Opisati građu središnjeg živčanog sustava i laminarno ustrojstvo moždane kore.
2. Analizirati molekularne osnove prijenosa akcijskog potencijala.
3. Opisati neuronske putove, mreže i sustave koji su stanični temelj ponašanja.
4. Razlikovati fiziološke funkcije pojedinih regija mozga.
5. Razlikovati moždane strukture koje kontroliraju osjetni i motorički sustav, emocije te učenje i pamćenje
6. Identificirati stanične i molekularne mehanizme u podlozi poremećaja središnjeg živčanog sustava.
7. Diskutirati i kritički promišljati o najnovijim dostignućima u području neurobiologije.</td></tr>
<tr><td>Sadržaj kolegija detaljno razrađen prema satnici nastave</td><td colspan="5">Predavanja (30 sati)
1. Strukturna i funkcionalna organizacija središnjeg živčanog sustava. (2 sata)
2. Razvoj živčanog sustava. (2 sata)
3. Regionalno, arealno, laminarno i modularno ustrojstvo moždane kore. Stanice živčanog sustava: neuroni i glija stanice. (2 sata)
4. Građa i funkcija sinapsi. Neurotransmiteri, neuropeptidi i njihovi receptori. (2 sata)
5. Nastanak i vođenje akcijskog potencijala. (2 sata)
6. Stanični temelj ponašanja: neuronski nizovi, putovi, krugovi, mreže i sustavi. (2 sata)
7. Neurofiziološka podloga osjetnih sustava:
• Vid (2 sata)
• Sluh, njuh i okus (2 sata)
• Bol, osjet topline i hladnoće, dodir (2 sata)
8. Neurofiziološka podloga motoričkih sustava. Uloga motoričke moždane kore. Uloga malog mozga i bazalnih ganglija. (2 sata)
9. Neurofiziološka podloga emocija. (2 sata)
10. Molekularna i stanična osnova učenja i pamćenja. (2 sata)
11. Neurobiologija pozornosti i motivacijskih stanja. (2 sata)
12. Molekularna podloga poremećaja središnjeg živčanog sustava. (2 sata)</td></tr>
</table>

	13. Farmakološko liječenje poremećaja središnjeg živčanog sustava. (2 sata) Seminari (10 sati) Studenti će trebati pripremiti seminar na zadanu temu i prezentirati ga u obliku PowerPoint prezentacije pred drugim studentima (10 – 15 minuta). Teme seminara: Funkcije prefrontalnog korteksa; Spolne razlike u funkcioniranju živčanog sustava; Mozak tijekom spavanja; Utjecaj digitalnih tehnologija na razvoj mozga; Razvoj govora: evolucijski aspekt; Genetički mehanizmi u degenerativnim bolestima živčanog sustava; Epilepsija; Autizam; Molekularna podloga psihijatrijskih poremećaja. Vježbe (8 sati) Analiza neuroanatomskih regija u mozgu štakora. • Imunofluorescencijska detekcija (IF) neuronsko-specifičnih proteina u mozgu štakora. • Fluorescencijska mikroskopija preparata. • Statistička obrada podataka i interpretacija rezultata.
Vrste izvođenja nastave	☑ Predavanja ☑ Seminari ☑ Vježbe ☐ On line u cijelosti ☐ Mješovito e-učenje ☐ Terenska nastava ☑ Samostalni zadaci ☐ Multimedija ☑ Laboratorij ☐ Mentorski rad ☐ ☐ ☐ ☐
Obveze studenata	Studenti moraju redovito pohađati predavanja i seminare. Od njih se očekuje da budu aktivni tijekom predmeta tako da se pripremaju za predavanja (pregled osnovne literature) i kritički raspravljaju o tematskim jedinicama koje će se obrađivati.

Praćenje rada studenata (*upisati udio u ECTS bodovima za svaku aktivnost tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti kolegija*)

Pohađanje nastave	0.5	Istraživanje		Praktični rad	
Eksperimentalni rad	0.5	Referat			
Esej		Seminarski rad	1		
Kolokviji		Usmeni ispit			
Pismeni ispit	1	Projekt			

Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	Pohađanje nastave, vrednovanje studentskih seminara kao i rezultati pismenog testa ulaze u ukupnu završnu ocjenu.

Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)

Naslov	Broj primjeraka u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija
Mark F. Bear, Barry W. Connors, Michael A. Paradiso (2015): Neuroscience: Exploring the Brain, Fourth Edition. Wolters Kluwer.		

Dopunska literatura	Kandel E.R., Schwartz J.H. et al. (2013): Principles of Neural Science, Fifth Edition, McGraw-Hill Companies Inc. – odabrana poglavlja
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje	Uspješnost izvedbe predmeta će se procjenjivati kroz aktivnu interakciju sa studentima tijekom predavanja, seminara i vježbi,

utvrđenih ishoda učenja	kroz provođenje interne ankete i ankete koja se provodi prema pravilniku Sveučilišta u Splitu te analizom statistike ispitnih rezultata.
Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)	

<table>
<tr><td>Naziv kolegija</td><td colspan="5">Nutrigenomika</td></tr>
<tr><td>Kod</td><td>PMB737</td><td>Godina studija</td><td colspan="4">2.</td></tr>
<tr><td>Nositelj/i kolegija</td><td>prof. dr. sc. Jasna Puizina</td><td>Bodovna vrijednost (ECTS)</td><td colspan="4">3.0</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Suradnici</td><td rowspan="2">izv. prof. dr. sc. Željana Fredotović</td><td rowspan="2">Način izvođenja nastave (broj sati u semestru)</td><td>P</td><td>S</td><td>V</td><td>T</td></tr>
<tr><td>15</td><td>15</td><td>0</td><td>0</td></tr>
<tr><td>Status kolegija</td><td>Izborni</td><td>Postotak primjene e-učenja</td><td colspan="4">10%</td></tr>
<tr><td colspan="6">Opis kolegija</td></tr>
<tr><td>Ciljevi kolegija</td><td colspan="5">Studenti će se:
1. Upoznati s najnovijim otkrićima o strukturi ljudskog genoma, genetskim raznolikostima među ljudima, te mehanizmima nastanaka i nasljeđivanja nekih urođenih i stečenih bolesti vezanih uz prehranu i metabolizam.
2. Upoznati s utjecajima pojedinih nutrijenata i/ ili njihovih metabolita na genoma, epigenom i regulaciju ekspresije gena u ljudi.
3. Upoznati s postojećim tehničkim mogućnostima i ograničenjima u otkrivanju poremećaja u prehrani-metabolizmu.
4. Osposobiti za davanje savjeta ljudima o genetskim testovima i njihovu interpretaciju.
5. Osposobiti studente za cjeloživotno učenje - samostalan istraživački rad, korištenje on-line baza podataka, praćenje i interpretaciju novih znanstvenih članaka i druge literature.</td></tr>
<tr><td>Uvjeti za upis kolegija i ulazne kompetencije potrebne za kolegij</td><td colspan="5">Osnove biologije, molekularne biologije i genetike</td></tr>
<tr><td>Ishodi učenja</td><td colspan="5">Nakon položenog predmeta student će moći:
1.Znati glavne karakteristike strukture ljudskog genoma i razumjeti glavne izvore genetskih raznolikosti među ljudima.
2.Objasniti mehanizme nastanaka i nasljeđivanja nekih metaboličkih bolesti.
3.Objasniti utjecaj nekih nutrijenata na genom, transkriptom i proteom.
4.Razlikovati rijetke nasljedne bolesti i sklonost (predispoziciju) za razvoj bolesti.
5.Razlikovati naslijeđene od stečenih poremećaja metabolizma i prehrane.
6.Sugerirati genetička testiranja i interpretirati rezultate jednostavnijih testova.
7.Sugerirati individualno prilagođenu prehranu i druge moguće intervencije.
8.Objasniti osnovne činjenice o genetici raka i o vezi te bolesti i prehrane.
9.Koristiti relevantne on-line baza podataka, znanstvene članake i drugu literaturu s ciljem cjeloživotnog učenja.
10.Razviti kritički stav o nekim etičkim, pravnim i socijalnom dilemama i rizicima genetičkih testiranja, te ga promovirati u svojim aktivnostima</td></tr>
<tr><td>Sadržaj kolegija detaljno razrađen prema satnici nastave</td><td colspan="5">Predavanja:
1.Uvod, struktura ljudskog genoma (jedinstveni geni, ponavljajući i regulatorni sljedovi, pokretni genetički elementi) i transkriptoma.</td></tr>
</table>

	2.Genetička raznolikost ljudi polimorfizmi jednog nukleotida (SNPs), OMIM. 3.Mutacije DNA, mikronutrijenti i genomska stabilnost. 4.Molekularne metode za identifikaciju SNPova, mikrosatelita i mutacija. 5.Kontrola genske ekspresije. 6.Monogenske bolesti vezane uz prehranu, galaktozemija, fenilketonurija, alkaptonurija, favizam i slično. Mehanizmi nasljeđivanja, mogućnost intervencije. 7.Primjeri genskih testova: paneli za kardiovaskularno zdravlje, metabolizam folata, poremećaje metabolizma glukoze i inzulina. 8.Genetička kontrola apetita i pretilosti (leptin, grelin, FTO, i sl.), intolerancija laktoze i glutena (celijakija). 9.Poremećaji metabolizma vitamina D i osteoporoze, regulacija metabolizma alkohola i kofeina, mišićna aktivnost, detoksikacijski kapacitet 10.Epigenetika – molekularni mehanizmi, primjeri 11.Utjecaj nutrijenata na epigenetske modifikacije i gensku ekspresiju 12.Genetika raka, nutrijenti i nastanak /zaštita od raka 13.Molekularna biologija starenja, važnost nutrijenata 14.Mikronutrijenti i evolucija ljudi: utjecaj na gametogenezu i plodnost 15.Genetičko savjetovanje i etičke dileme Seminar: - Pregled osnovnih tehnika istraživanja u nutrigenomici: PCR, sekvenciranje DNA, analiza RFLP, RT-PCR, qPCR, DNA čipovi, next generation sequencing, osnovne tehnike proteomike, primjeri - genome wide association studies (GWAS). Bioinformatika i pretraživanje relevantnih baza podataka poput PubMed, OMIM, WoS, GeneCard, UniProt i sličnih. Svaki student izrađuje i vlastiti seminarski rada prema vlastitom izboru, te ga usmeno prezentira kao power-point prezentaciju. Ukoliko tehničke mogućnosti to dozvole, studentima će biti demonstriran i objašnjen rad na uređajima za sekvenciranje nove generacije i qPCR
Vrste izvođenja nastave	☑ Predavanja ☑ Seminari ☐ Vježbe ☐ On line u cijelosti ☐ Mješovito e-učenje ☐ Terenska nastava ☐ Samostalni zadaci ☑ Multimedija ☐ Laboratorij ☐ Mentorski rad ☐ ☐ ☐ ☐
Obveze studenata	Studenti su dužni prisustvovati najmanje 70% od predviđenih predavanja. Također su dužni održati seminar i napisati pismeni ispit.
Praćenje rada studenata (*upisati udio u ECTS bodovima za svaku aktivnost tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti kolegija*)	

Pohađanje nastave	0.5	Istraživanje		Praktični rad	
Eksperimentalni rad		Referat			
Esej		Seminarski rad	1.0		
Kolokviji		Usmeni ispit			
Pismeni ispit	1.5	Projekt			

Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	Aktivno sudjelovanje studenata u nastavi boduje se na sljedeći način: nedovoljan (1) student uopće aktivno ne sudjeluje nastavi; dovoljan (2) student sudjeluje aktivno u nastavi tek nakon što mu se postavi pitanje, dobar (3) student povremeno aktivno sudjeluje u nastavi ali teško donosi samostalne zaključke; vrlo dobar (4)

<table>
<tr><td></td><td colspan="3">student često aktivno sudjeluje u nastavi i često donosi samostalne zaključke; odličan (5) student gotovo uvijek aktivno sudjeluje u nastavi, kritički razmišlja i samostalno donosi zaključke.
Pismeni ispit se smatra položenim ukoliko studenti postignu najmanje 55% od ukupnog broja bodova. Bodovanje: <55% student nije zadovoljio; 55-67% dovoljan (2); 68-78% dobar (3); 79-89% vrlo dobar (4); 90-100% izvrstan (5).
Konačna ocjena predstavlja kombinaciju pojedinih ocjena 1) aktivnog sudjelovanja u nastavi, 2) seminarskog rada, 3) pismenog ispita.</td></tr>
<tr><td rowspan="5">Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)</td><td>Naslov</td><td>Broj primjeraka u knjižnici</td><td>Dostupnost putem ostalih medija</td></tr>
<tr><td>M. Lucock: Molecular Nutrition and Genomics: Nutrition and the Ascent of Humankind, Wiley-Blackwell (2007)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Strachan T, Read A., 2003: Human Molecular Genetics. 3. izd. Garland Science.</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Power point prezentacije s predavanja u formi PDF-a</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Odabrani pregledni i originalni znanstveni članci</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Dopunska literatura</td><td colspan="3">Watson JD, Baker TA, Bell SP, Gann A, Levine M, Losick R., 2003: Molecular Biology of the Gene. 5. izd. Menlo Park: Benjamin Cummings.
Pregledni i izvorni znanstveni članci
Informacija s Internetskih web stranica</td></tr>
<tr><td>Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje utvrđenih ishoda učenja</td><td colspan="3">Praćenje kvalitete i uspješnosti obavljat će se na tri razine: (1) sveučilišnoj, (2) fakultetskoj, pomoću Povjerenstva za unaprjeđenje kvalitete nastave, (3) nastavničkoj razini.</td></tr>
<tr><td>Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)</td><td colspan="3"></td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>Naziv kolegija</td><td colspan="5">Osnove farmakologije</td></tr>
<tr><td>Kod</td><td>PMB742</td><td>Godina studija</td><td colspan="3">2.</td></tr>
<tr><td>Nositelj/i kolegija</td><td></td><td>Bodovna vrijednost (ECTS)</td><td colspan="3">3.0</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Suradnici</td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2">Način izvođenja nastave (broj sati u semestru)</td><td>P</td><td>S</td><td>V</td><td>T</td></tr>
<tr><td>15</td><td>0</td><td>15</td><td>0</td></tr>
<tr><td>Status kolegija</td><td>Izborni</td><td>Postotak primjene e-učenja</td><td colspan="3">0%</td></tr>
<tr><td colspan="6">Opis kolegija</td></tr>
<tr><td>Ciljevi kolegija</td><td colspan="5">1. Steći osnovna znanja o temeljnim mehanizmima djelovanja lijekova na molekularnoj razini.
2. Omogućiti studentima zaključivanje o korisnim i štetnim učincima klinički važnih lijekova kod uobičajenih bolesti na temelju znanja o njihovom mehanizmu djelovanja na molekularnoj razini.
3. Predstaviti specifični lijek ne samo kao terapijsko, već i kao istraživačko sredstvo, kako bi se studente upoznalo s pretkliničkim i kliničkim strategijama istraživanja novih lijekova.</td></tr>
<tr><td>Uvjeti za upis kolegija i ulazne kompetencije potrebne za kolegij</td><td colspan="5">Temeljna znanja iz biokemije, stanične i molekularne biologije, fiziologije i mikrobiologije.</td></tr>
<tr><td>Ishodi učenja</td><td colspan="5">1. Opisati, objasniti i razumjeti principe djelovanja lijekova i njihove molekularne mete (farmakodinamika).
2. Navesti i imenovati klinički važne lijekove koji predstavljaju pojedinu farmakoterapijsku skupinu kod uobičajenih bolesti i grupirati ih prema mehanizmu djelovanja i molekularnim metama.
3. Opisati i objasniti neželjene učinke i značajne interakcije lijekova te ih povezati s mehanizmima djelovanja lijekova.
4. Objasniti i opisati proces pretkliničkog i kliničkog ispitivanja lijekova s posebnim osvrtom na ulogu molekularnog biologa.
5. Koristiti relevantne nacionalne i međunarodne baze podataka o lijekovima.</td></tr>
<tr><td>Sadržaj kolegija detaljno razrađen prema satnici nastave</td><td colspan="5">PREDAVANJA:
1.Uvodno predavanje
2.Opća načela djelovanja lijekova i njihove molekularne mete
3.Razvoj novih lijekova, pretklinička i klinička ispitivanja lijekova, generički lijekovi i farmakogenomika
4.Farmakologija autonomnog i središnjeg živčanog sustava
5.Kardiovaskularna farmakologija
6.Imunofarmakologija i kemoterapija zloćudnih tumora
7.Antimikrobni lijekovi
8.Farmakoterapija šećerne bolesti i pretilosti
VJEŽBE:
1.Laboratorijska farmakodinamika 1: učinci lijekova in vitro (eksperimentalni sustavi izoliranih organa štakora; izolirano srce, aortni vaskularni prstenovi i ileum)
2.Laboratorijska farmakodinamika 2: učinci lijekova in vivo (promatranje promjena ponašanja u miševa nakon primjene psihofarmaka)
3.Važne nuspojave i interakcije lijekova: primjeri iz kliničke prakse - prikazi slučaja
Korištenje baza podataka s provjerenim informacijama o lijekovima</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>Vrste izvođenja nastave</td><td colspan="3">☑ Predavanja
☐ Seminari
☑ Vježbe
☐ On line u cijelosti
☐ Mješovito e-učenje
☐ Terenska nastava
☐ Samostalni zadaci
☐ Multimedija
☑ Laboratorij
☐ Mentorski rad
☐
☐
☐
☐</td></tr>
<tr><td>Obveze studenata</td><td colspan="3">U skladu s Pravilnikom o studiju i sustavu studiranja i Deontološkim kodeksom za studente Sveučilišta u Splitu.</td></tr>
<tr><td>Praćenje rada studenata (upisati udio u ECTS bodovima za svaku aktivnost tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti kolegija)</td><td colspan="3"><table>
<tr><td>Pohađanje nastave</td><td>1.0</td><td>Istraživanje</td><td></td><td>Praktični rad</td><td>0.5</td></tr>
<tr><td>Eksperimentalni rad</td><td>0.5</td><td>Referat</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Esej</td><td></td><td>Seminarski rad</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Kolokviji</td><td></td><td>Usmeni ispit</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Pismeni ispit</td><td>1</td><td>Projekt</td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu</td><td colspan="3">Uvjeti za pristup ispitu iz Farmakologije su uredno pohađanje nastave i svih nastavnih aktivnosti. Pismeni se ispit sastoji od 30 pitanja s višestrukim izborom.</td></tr>
<tr><td>Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)</td><td colspan="3"><table>
<tr><th>Naslov</th><th>Broj primjeraka u knjižnici</th><th>Dostupnost putem ostalih medija</th></tr>
<tr><td>Katzung BG, Masters S, Trevor AJ. Temeljna i klinička farmakologija, 2. hrvatsko izdanje. Zagreb: Medicinska naklada, 2019.</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Rang HP, ur. Rang & Dale’s Pharmacology 9. izdanje. Edinburgh: Elsevier, 2020.</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Katzung BG, ur. Basic & Clinical Pharmacology, 14. izdanje. New York: McGraw-Hill Education, 2018</td><td></td><td></td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>Dopunska literatura</td><td colspan="3">1.Brunton LL, ur. Goodman & Gilman's: The Pharmacological Basis of Therapeutics, 13. izdanje New York: McGraw-Hill Education, 2018.
2.Katzung BG, ur. Katzung & Trevor's Pharmacology Examination and Board Review,12. izdanje. New York: McGraw-Hill Education, 2019.</td></tr>
<tr><td>Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje utvrđenih ishoda učenja</td><td colspan="3">• Analiza kvalitete nastave od strane studenata i nastavnika
• Analiza prolaznosti na ispitima
• Izvješća Povjerenstva za kontrolu provedbe nastave
• Izvaninstitucijska evaluacija (posjet timova za kontrolu kvalitete Nacionalne agencije za kontrolu kvalitete, uključenje u TEEP)</td></tr>
<tr><td>Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)</td><td colspan="3"></td></tr>
</table>

Naziv kolegija	Populacijska genetika					
Kod	PMB726	Godina studija	2.			
Nositelj/i kolegija		Bodovna vrijednost (ECTS)	3.0			
Suradnici		Način izvođenja nastave (broj sati u semestru)	P	S	V	T
			15	15	0	0
Status kolegija	Izborni	Postotak primjene e-učenja	0%			

Opis kolegija	
Ciljevi kolegija	Razviti znanja i vještine potrebne za razumijevanje osnovnih i naprednih počela populacijske genetike.
Uvjeti za upis kolegija i ulazne kompetencije potrebne za kolegij	Završena nastava iz genetike, statistike i ustroja istraživanja.
Ishodi učenja	- Razumjeti osnovna načela populacijske genetike - Razumjeti osnovne sile koje oblikuju populaciju, poput evolucije, mutacije i prirodnog odabira - Upoznati studente s načelima populacijske genetike malih i izoliranih populacija, uključujući genetski odmak, učinak osnivača i srođivanje - Razumjeti osnove izbora partnera - Razumjeti evoluciju hominida
Sadržaj kolegija detaljno razrađen prema satnici nastave	Predavanja: 1.Uvod u populacijsku genetiku (2 sata) 2.Osnovne sile koje oblikuju populaciju (2 sata) 3.Mutacija, selekcija i evolucija (2 sata) 4.Evolucija hominida (2 sata) 5.Arheogenetika (2 sata) 6.Izbor partner kao glavni mehanizam evolucije (2 sata) 7.Genetika izoliranih populacija (2 sata) 8.Populacijska genetika na globalnoj skali (1 sat)
Vrste izvođenja nastave	☑ Predavanja ☑ Seminari ☐ Vježbe ☐ On line u cijelosti ☐ Mješovito e-učenje ☐ Terenska nastava ☐ Samostalni zadaci ☐ Multimedija ☐ Laboratorij ☐ Mentorski rad
Obveze studenata	

Praćenje rada studenata (*upisati udio u ECTS bodovima za svaku aktivnost tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti kolegija*)					
Pohađanje nastave	1.5	Istraživanje		Praktični rad	
Eksperimentalni rad		Referat			
Esej		Seminarski rad			
Kolokviji	1.5	Usmeni ispit			
Pismeni ispit		Projekt			

Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	

Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	Naslov	Broj primjeraka u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija
	1. Hamilton M. Population genetics. Wiley-Blackwell, 2009		
	2. Relethford JH. Human Population Genetics. Wiley-Blackwell, 2012		
Dopunska literatura	Odabrani članci		
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje utvrđenih ishoda učenja	Vrednovanje		
Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)			

Naziv kolegija	Primjenjena biotehnologija					
Kod	PMB715	Godina studija	2.			
Nositelj/i kolegija	izv. prof. dr. sc. Viljemka Bučević Popović	Bodovna vrijednost (ECTS)	3.0			
Suradnici	izv. prof. dr. sc. Matilda Šprung	Način izvođenja nastave (broj sati u semestru)	P	S	V	T
			15	15	0	0
Status kolegija	Izborni	Postotak primjene e-učenja	10%			
Opis kolegija						
Ciljevi kolegija	Upoznavanje s metodama rada i područjima primjene moderne biotehnologije					
Uvjeti za upis kolegija i ulazne kompetencije potrebne za kolegij	nema ih					
Ishodi učenja	Student će nakon položenog ispita moći: 1.Usporediti postupke dobivanja biotehnoloških proizvoda s drugim načinima proizvodnje. 2.Raspravljati o glavnim područja primjene moderne biotehnologije u agronomiji, prehrambenoj, farmaceutskoj industriji, medicini itd. 3.Procijeniti važnost biotehnoloških proizvoda u svakodnevnom životu (u proizvodnji hrane, lijekova i sl.). 4.Diskutirati o prednostima i mogućim rizicima korištenja biotehnologije.						
Sadržaj kolegija detaljno razrađen prema satnici nastave	PREDAVANJA: 1.Definicija biotehnologije. Povijest biotehnologije. 2.Prvi biotehnološki proizvodi-pivo, vino, kruh. 3.Genetičko inženjerstvo u biotehnologiji. 4.Proizvodnja i pročišćavanje humanih proteina u heterolognim sustavima. 5.Biotehnološki procesi. Bioreaktor (fermentor). Procesi prije ('uzvodno' od) i nakon ('nizvodno' od) fermentora. 6.Enzimi kao biotehnološki proizvodi i njihova primjena u prehrambenoj, tekstilnoj i dr. industrijama. 7.Biotehnološki postupci dobivanja aminokiselina, vitamina i antibiotika. 8.Postupci dobivanja GM-biljaka. GM-biljke prisutne na tržištu (otpornost na herbicide, insekte, viruse). 9.Druga i treća generacija GM-biljaka. Rizici povezani s GM-biljkama. 10.Konvencionalni lijekovi vs. biotehnološki lijekovi. Monoklonalna antitijela – dobivanje i primjena. 11.Genska terapija i problemi vezani uz gensku terapiju. Matične stanice, primjena u medicini. Postupci dobivanja transgeničnih životinja. 12.Primjena transgeničnih životinja u biomedicinskim istraživanjima, agronomiji i farmaceuskoj industriji. 13.Kloniranje životinja. Kloniranje ljudi – reproduktivno i terapeutsko. 14.Primjena biotehnologije u analizi DNA u medicini i forenzici. 15.Biotehnologija i bioterorizam. Etika u biotehnologiji. SEMINARI:						

	Na seminarima će biti raspravljene odabrane teme iz primijenjene biotehnologije.

Vrste izvođenja nastave	☑ Predavanja ☑ Seminari ☐ Vježbe ☐ On line u cijelosti ☐ Mješovito e-učenje	☐ Terenska nastava ☑ Samostalni zadaci ☐ Multimedija ☐ Laboratorij ☐ Mentorski rad	☐ ☐ ☐ ☐

Obveze studenata	Pohađanje nastave, kolokvij iz praktičnog dijela nastave, ispit.

Praćenje rada studenata (*upisati udio u ECTS bodovima za svaku aktivnost tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti kolegija*)

Pohađanje nastave	1	Istraživanje		Praktični rad	
Eksperimentalni rad		Referat			
Esej		Seminarski rad	1		
Kolokviji		Usmeni ispit	1		
Pismeni ispit		Projekt			

Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	Usmeni ispit -100%

Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)

Naslov	Broj primjeraka u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija
Renneberg, Biotechnology for Beginners, Academic Press, 2008.		
Predavanja u pdf formatu.		
Odabrani znanstveni radovi		

Dopunska literatura	Glick, Patten, Molecular Biotechnology, Principles and Applications of Recombinant DNA, ASM Press, 2017. Thieman, Palladino, Introduction to Biotechnology, Pearson, 2014. Clark, Pazdernik, Biotechnology, Academic Press, 2012.
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje utvrđenih ishoda učenja	Osobne konzultacije, zajednički razgovor, anonimne studentske ankete, analiza uspješnosti studenata na završnom ispitu u svrhu unapređivanja izvođenja nastave u narednoj akademskoj godini.
Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)	

<table>
<tr><td>Naziv kolegija</td><td colspan="5">Strojno učenje u bioinformatici i medicini</td></tr>
<tr><td>Kod</td><td>PMIH23</td><td>Godina studija</td><td colspan="3">2.</td></tr>
<tr><td>Nositelj/i kolegija</td><td>dr. sc. Andrea Gelemanović</td><td>Bodovna vrijednost (ECTS)</td><td colspan="3">3.0</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Suradnici</td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2">Način izvođenja nastave (broj sati u semestru)</td><td>P</td><td>S</td><td>V</td><td>T</td></tr>
<tr><td>10</td><td>5</td><td>30</td><td>0</td></tr>
<tr><td>Status kolegija</td><td>Izborni</td><td>Postotak primjene e-učenja</td><td colspan="3">10%</td></tr>
<tr><td colspan="6">Opis kolegija</td></tr>
<tr><td>Ciljevi kolegija</td><td colspan="5">Cilj kolegija je upoznati studente s osnovnim pojmovima i metodama strojnog učenja s primjenama u bioinformatici i medicini, uz praktično osposobljavanje za samostalnu provedbu različitih analiza strojnog učenja.</td></tr>
<tr><td>Uvjeti za upis kolegija i ulazne kompetencije potrebne za kolegij</td><td colspan="5">Odslušani obvezni kolegiji Bioinformatika (PMB704) i Biostatistika (PMB709).</td></tr>
<tr><td>Ishodi učenja</td><td colspan="5">Po završetku kolegija, studenti će moći:
- Definirati osnovne pojmove strojnog učenja.
- Objasniti teorijske pretpostavke, prednosti i nedostatke osnovnih algoritama strojnog učenja.
- Procijeniti prikladnost nekog algoritma strojnog učenja za zadani zadatak.
- Provesti različite analize strojnog učenja u programsko-statističkom okruženju R te interpretirati dobivene rezultate.
- Prepoznati mogućnosti upotrebe strojnog učenja u bioinformatici i medicini.</td></tr>
<tr><td>Sadržaj kolegija detaljno razrađen prema satnici nastave</td><td colspan="5">Predavanja:
1. Uvod u strojno učenje (1 sat)
2. Struktura metoda strojnog učenja i evaluacija modela (1 sat)
3. Metode nenadziranog učenja – grupiranje (1 sat)
4. Metode nenadziranog učenja – smanjenje dimenzionalnosti (1 sat)
5. Metode nadziranog učenja – regresija (1 sat)
6. Metode nadziranog učenja – klasifikacija (1 sat)
7. Metode odabira značajki (1 sat)
8. Ansambli modela i random forest algoritam (1 sat)
9. Dubinsko strojno učenje i neuronske mreže (1 sat)
10. Mogućnosti i izazovi za strojno učenje u bioinformatici i medicini (1 sat)

Seminari:
Svaki student će odabrati jedan izvorni znanstveni rad gdje se metode strojnog učenja primjenjuju u bioinformatici i medicini.

Vježbe:
1. Eksplorativna analiza i vizualizacija podataka (EDA) (4 sata)
2. Metode nenadziranog učenja – k-means algoritam grupiranja, hijerarhijsko klasteriranje, metoda glavnih komponenti (6 sati)
3. Struktura modela za nadzirano učenje i metode odabira značajki (4 sata)
4. Metode nadziranog učenja – linearna regresija, logistička regresija, regularizirana regresija, metoda potpornih vektora,</td></tr>
</table>

	algoritam K-najbližih susjeda (6 sati) 5. Obrada nekoliko stvarnih primjera iz prakse gdje će se primjenjivati različite metode strojnog učenja (10 sati) Vježbe se odvijaju u programsko-statističkom okruženju R.
Vrste izvođenja nastave	☑ Predavanja ☑ Seminari ☑ Vježbe ☐ On line u cijelosti ☐ Mješovito e-učenje ☐ Terenska nastava ☑ Samostalni zadaci ☑ Multimedija ☐ Laboratorij ☐ Mentorski rad ☐ ☐ ☐ ☐
Obveze studenata	Nastava kolegija se organizira u obliku 10 predavanja, 5 vježbi i seminara (PowerPoint prezentacije, praktičan rad na računalima). Očekuje se da će studenti uredno pohađati nastavu i prisutnost na nastavi će se bilježiti. Od studenata se očekuje aktivno sudjelovanje u nastavnom procesu, izrada i prezentacija seminarskog rada, izrada završnog projekta te polaganje pismenog i usmenog ispita. U slučaju pojave okolnosti koje bi studente mogle spriječiti u izvršavanju svojih obaveza, očekuje se da će na vrijeme o tome obavijestiti nastavnika.

Praćenje rada studenata (*upisati udio u ECTS bodovima za svaku aktivnost tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti kolegija*)

Pohađanje nastave	0.5	Istraživanje		Praktični rad	
Eksperimentalni rad		Referat			
Esej		Seminarski rad	0.5		
Kolokviji		Usmeni ispit	0.5		
Pismeni ispit	1	Projekt	0.5		

Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

Prisutnost studenata tijekom nastave će se evidentirati svaki sat. Studenti će se poticati na aktivno sudjelovanje u nastavi, kritičko promišljanje i samostalno rješavanje problema i zadataka što će se kontinuirano pratiti i periodički bodovati (10% konačne ocjene).
Studenti će samostalno obraditi jedan izvorni znanstveni rad gdje se metode strojnog učenja primjenjuju u bioinformatici i medicini te će ga usmeno prezentirati (20% konačne ocjene).
Na kraju nastave, studenti će polagati pismeni ispit od 30 pitanja kroz koji će se provjeriti teoretsko znanje (30% konačne ocjene).
Za praktični dio ispita, studenti će na temelju stvarnih podataka samostalno izraditi projekt prema nastavnim materijalima s praktičnih vježbi, te će ga izložiti nastavniku na ispitnom roku u sklopu usmenog ispita (40% konačne ocjene).

Vrednovanje i konačna ocjena: 90% - 100%: ocjena 5 (izvrstan); 80% - 89%: ocjena 4 (vrlo dobar); 70% - 79%: ocjena 3 (dobar); 60% - 69%: ocjena 2 (dovoljan); < 60%: ocjena 1 (nedovoljan).

Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)

Naslov	Broj primjeraka u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija
Cleophas T, Zwinderman A. Machine Learning in Medicine – a Complete Overview. Springer International Publishing. 2015		
Leung MKK, Delong A, Alipanahi B, Frey BJ. Machine Learning in Genomic Medicine: A Review of Computational Problems and Data Sets. P Ieee. 2016;104(1):176-197		

	Ching T, Himmelstein DS, Beaulieu Jones BK, et al. Opportunities and obstacles for deep learning in biology and medicine. J R Soc Interface. 2018;15(141).		
Dopunska literatura	Interni nastavni materijali, prezentacije predavanja, skripta za praktične vježbe. Izvorni znanstveni članci relevantni za područje.		
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje utvrđenih ishoda učenja	Statistika ispitnih rezultata i studentsko evaluiranje putem anonimne ankete na kraju izvedbe predmeta. Anketa se provodi prema pravilniku Sveučilišta u Splitu. Dodatno će se provoditi interne ankete, konzultacije i razgovori sa studentima čime će se osigurati kontinuirano praćenje kvalitete tijekom izvođenja nastave.		
Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)			

Naziv kolegija	Stručna praksa					
Kod	PMBC01-MB	Godina studija	2.			
Nositelj/i kolegija		Bodovna vrijednost (ECTS)	5.0			
Suradnici		Način izvođenja nastave (broj sati u semestru)	P	S	V	T
			0	0	176	0
Status kolegija	Izborni	Postotak primjene e-učenja	0%			

Opis kolegija			
Ciljevi kolegija			
Uvjeti za upis kolegija i ulazne kompetencije potrebne za kolegij			
Ishodi učenja			
Vrste izvođenja nastave	☐ Predavanja ☐ Seminari ☐ Vježbe ☐ On line u cijelosti ☐ Mješovito e-učenje	☐ Terenska nastava ☐ Samostalni zadaci ☐ Multimedija ☐ Laboratorij ☐ Mentorski rad	☐ ☐ ☐ ☐
Obveze studenata			
Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu			

Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	Naslov	Broj primjeraka u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija
	-		
Dopunska literatura			
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje utvrđenih ishoda učenja			
Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)			

<table>
<tr><td>Naziv kolegija</td><td colspan="5">Struktura i svojstva bioloških membrana</td></tr>
<tr><td>Kod</td><td>PMB718</td><td>Godina studija</td><td colspan="3">2.</td></tr>
<tr><td>Nositelj/i kolegija</td><td></td><td>Bodovna vrijednost (ECTS)</td><td colspan="3">3.0</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Suradnici</td><td rowspan="2">prof. dr. sc. Marija Raguž</td><td rowspan="2">Način izvođenja nastave (broj sati u semestru)</td><td>P</td><td>S</td><td>V</td><td>T</td></tr>
<tr><td>15</td><td>5</td><td>15</td><td>0</td></tr>
<tr><td>Status kolegija</td><td>Izborni</td><td>Postotak primjene e-učenja</td><td colspan="3">0%</td></tr>
<tr><td colspan="6">Opis kolegija</td></tr>
<tr><td>Ciljevi kolegija</td><td colspan="5">Upoznavanje sa strukturom i dinamikom bioloških membrana kroz biofizikalne koncepte i eksperimentalne metode.</td></tr>
<tr><td>Uvjeti za upis kolegija i ulazne kompetencije potrebne za kolegij</td><td colspan="5">Nema ih.</td></tr>
<tr><td>Ishodi učenja</td><td colspan="5">Nakon uspješno savladanog predmeta student će moći:

- Prepoznati i definirati membranski sustav uz opise strukture i dinamike
- Razumjeti odabrane eksperimentalne metoda za ispitivanje bioloških sustava
- Objasniti modela koje opisuju biološke membrane
- Analizirati i prikazati rezultate metoda primijenjenih za ispitivanje bioloških
membrana</td></tr>
<tr><td>Sadržaj kolegija detaljno razrađen prema satnici nastave</td><td colspan="5">Predavanja i seminari:

1. Opis, struktura i dinamika bioloških membrana (3P)
2. Formiranje bioloških membrana (2P)
3. Fazni prijelazi u opisanim sustavima (2P)
4. Elektronska paramagnetska rezonancija (2P+2S)
5. Nuklearna magnetska rezonancija (2P)
6. Fluorescencijska spektroskopija (2P+1S)
7. Fluorescentna mikroskopija (2P+2S)

Vježbe:

1. Metode preparacije bioloških sustava:
2. Preparacija multilamelarnih liposoma (2V)
3. Elektroformacija ogromnih vezikula građenih od jednog membranskog dvosloja
(4V)
4. Ekstruzija velikih vezikula građenih od jednog membranskog dvosloja (3V)
5. Preparacija malih vezikula građenih od jednog membranskog dvosloja (3V)
6. Metode preparacije 2- dimenzionalnih membranskih dvosloja na čvrstoj podlozi uz upotrebu malih, velikih i ogromnih vezikula građenih od jednog membranskog dvosloja (3V)</td></tr>
<tr><td>Vrste izvođenja nastave</td><td colspan="2">☑ Predavanja
☑ Seminari
☑ Vježbe</td><td colspan="2">☐ Terenska nastava
☑ Samostalni zadaci
☐ Multimedija</td><td>☐
☐
☐</td></tr>
</table>

	☐ On line u cijelosti ☐ Mješovito e-učenje		☑ Laboratorij ☐ Mentorski rad		☐	
Obveze studenata	Pohađanje nastave i polaganje ispita					
Praćenje rada studenata (*upisati udio u ECTS bodovima za svaku aktivnost tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti kolegija*)	Pohađanje nastave	1.5	Istraživanje		Praktični rad	
	Eksperimentalni rad	1	Referat			
	Esej		Seminarski rad	0.5		
	Kolokviji		Usmeni ispit			
	Pismeni ispit		Projekt			
Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	Studenti će održati prezentacije iz zadanih tema tijekom nastave.					
Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	Naslov			Broj primjeraka u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija	
	Znanstveni članci					
Dopunska literatura	R. A. Dunlap, Experimental Physics – Modern Methods, Oxford University Press, New York, 1988.					
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje utvrđenih ishoda učenja	Ocjenjivanje studenata putem anonimnih upitnika na kraju tečaja. Istraživanje se provodi prema pravilima Sveučilišta u Splitu.					
Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)						

Naziv kolegija	Toksikologija					
Kod	PMB735	Godina studija	2.			
Nositelj/i kolegija	izv. prof. dr. sc. Viljemka Bučević Popović	Bodovna vrijednost (ECTS)	3.0			
Suradnici		Način izvođenja nastave (broj sati u semestru)	P	S	V	T
			30	0	0	0
Status kolegija	Izborni	Postotak primjene e-učenja	10%			
Opis kolegija						
Ciljevi kolegija	Upoznavanje sa osnovnim načelima toksikologije te toksikološkim svojstvima odabranih skupina štetnih tvari					
Uvjeti za upis kolegija i ulazne kompetencije potrebne za kolegij	Nema preduvjeta za upis predmeta. Ulazne kompetencije koje su potrebne za uspješno praćenje predmeta: - poznavanje kemijske građe anorganskih i organskih spojeva - poznavanje građe i funkcioniranja glavnih organskih sustava u tijelu čovjeka					
Ishodi učenja	Student će nakon odslušanog predmeta moći: 1.usporediti glavne puteve unosa štetnih tvari u tijelo čovjeka, njihovu raspodjelu, metabolizam i izlučivanje 2.tumačiti odnos doze i učinka, razlikovati akutnu od kronične toksičnosti, klasificirati štetne tvari sukladno toksikološkim podacima 3.ocijeniti toksičnost različitih skupina tvari (plinovitih tvari, otapala, metala itd.) 4.primijeniti mjere zaštite od štetnih učinaka kemikalija u laboratorijskom radu 5.raspravljati o potencijalno štetnim tvarima iz svakodnevnog okoliša (pesticidi, prirodni toksini, dodaci prehrani i sl.)					
Sadržaj kolegija detaljno razrađen prema satnici nastave	Predavanja: 1.Definicija i povijest toksikologije. (1 sat) 2.Putevi unosa štetnih tvari u tijelo čovjeka. Raspodjela i odlaganje štetnih tvari (3 sata) 3.Biotransformacija: reakcije faze I i faze II. Izlučivanje toksičnih tvari. (3 sata) 4.Odnos doza-učinak. Vrste štetnih učinaka – opća otrovnost. (1 sat) 5.Klasifikacija štetnih tvari. (1 sat) 6.Mutagenost i karcinogenost. (2 sata) 7.Reproduktivna toksičnost. Ekotoksičnost. (2 sata) 8.Procjena rizika, opasnost i sigurnost. (1 sat) 9.Plinovite štetne tvari: zagušljivci i nadražljivci. (2 sata) 10.Toksični učinci metala i njihovih spojeva. (2 sata) 11.Toksični organski spojevi. (4 sata). 12.Ionizirajuće zračenje i njegovi štetni učinci. (2 sata) 13.Zaštita od štetnih tvari pri laboratorijskom radu. (2 sata) 14.Odabrani primjeri izloženosti štetnim tvarima u svakodnevnom životu. (4 sata)					
Vrste izvođenja nastave	☑ Predavanja ☐ Seminari ☐ Vježbe ☐ On line u cijelosti	☐ Terenska nastava ☑ Samostalni zadaci ☐ Multimedija	☐ ☐ ☐ ☐			

	☐ Mješovito e-učenje	☐ Laboratorij ☑ Mentorski rad
Obveze studenata	Pohađanje nastave, izrada seminarskog rada na temu po izboru, ispit.	
Praćenje rada studenata (*upisati udio u ECTS bodovima za svaku aktivnost tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti kolegija*)		

Pohađanje nastave	1.0	Istraživanje		Praktični rad	
Eksperimentalni rad		Referat			
Esej		Seminarski rad	0.5		
Kolokviji		Usmeni ispit	1.5		
Pismeni ispit		Projekt			

Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	Seminarski rad – 20% Usmeni ispit – 80%

Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	Naslov	Broj primjeraka u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija
	Predavanja u pdf formatu.		
	Sutlović i sur., Toksikologija hrane, Redak, 2011		
	Duraković i sur., Klinička toksikologija, Grafos, 2000.		

Dopunska literatura	Sutlović i sur., Osnove forenzične toksikologije, Redak, 2011. Plavšić, Žuntar, Uvod u analitičku toksikologiju, Školska knjiga, 2006. C.D. Klaassen (ur.), Casarett and Doull's Toxicology - The Basic Science of Poisons., 6. izd., McGraw-Hill, 2001.
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje utvrđenih ishoda učenja	Kvaliteta nastave pratit će se prikupljanjem povratnih informacija od studenata putem osobnih konzultacija, zajedničkih razgovora i anonimne studentske ankete. Analizirat će se uspješnost studenata na završnom ispitu, te koristiti u svrhu unapređivanja izvođenja nastave u narednoj akademskoj godini.
Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)	

<table>
<tr><td>Naziv kolegija</td><td colspan="5">Transmisijska elektronska mikroskopija</td></tr>
<tr><td>Kod</td><td>PMB722</td><td>Godina studija</td><td colspan="4">2.</td></tr>
<tr><td>Nositelj/i kolegija</td><td>prof. dr. sc. Ivana Bočina</td><td>Bodovna vrijednost (ECTS)</td><td colspan="4">3.0</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Suradnici</td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2">Način izvođenja nastave (broj sati u semestru)</td><td>P</td><td>S</td><td>V</td><td>T</td></tr>
<tr><td>15</td><td>0</td><td>30</td><td>0</td></tr>
<tr><td>Status kolegija</td><td>Izborni</td><td>Postotak primjene e-učenja</td><td colspan="4">10%</td></tr>
<tr><td colspan="6">Opis kolegija</td></tr>
<tr><td>Ciljevi kolegija</td><td colspan="5">Cilj predmeta je upoznati mogućnosti I izazove svjetlosne I elektronske mikroskopije u biologiji. Studenti će naučiti primjeniti mikroskopijske tehnike u biologiji. Studenti će biti osposobljeni za pripremu uzoraka za svjetlosnu I elektronsku mikroskopiju.</td></tr>
<tr><td>Uvjeti za upis kolegija i ulazne kompetencije potrebne za kolegij</td><td colspan="5">Nema uvjeta.</td></tr>
<tr><td>Ishodi učenja</td><td colspan="5">Studenti će moći:
1.Objasniti temeljna načela mikroskopiranja.
2.Objasniti način i mogućnosti korištenja mikroskopijskih tehnika.
3.Objasniti važnost mikroskopijskih tehnika u prirodnim znanostima.
4.Imenovati I objasniti metode svjetlosne mikroskopije.
5.Objasniti razlike između svjetlosne I elektronske mikroskopije.
6.Pripremiti uzorak za svjetlosnu I elektronsku mikroskopiju.</td></tr>
<tr><td>Sadržaj kolegija detaljno razrađen prema satnici nastave</td><td colspan="5">PREDAVANJA:
1.Uvod u metode mikroskopije. (1 sat)
2.Metode svjetlosne mikroskopije. (1 sat)
3.Histokemija. (1 sat)
4.Priprema tkiva za histokemiju: fiksacija, dehidracija i bistrenje tkiva. (1 sat)
5.Prožimanje tkiva, uklapanje tkiva u paraffin I rezanje tkiva. (1 sat)
6.Bojenje u histokemiji. (1 sat)
7.Imunohistokemija I imunofluorescencija. (1 sat)
8.Priprema tkiva za imunohistokemiju I imunofluorescenciju. (1 sat)
9.Bojenje u imunohistokemiji. (1 sat)
10.Bojenje u imunofluorescenciji. (1 sat)
11.Transmisijska elektronska mikroskopija. (1 sat)
12.Priprema tkiva za transmisijsku elektronsku mikroskopiju: fiksacija, postfiksacija, dehidracija. (1 sat)
13.Prožimanje, uklapanje tkiva u smolu I rezanje. (1 sat)
14.Immunogold tehnika u transmisijskoj elektronskoj mikroskopiji. (1 sat)
15.Kontrastiranje ultratankih prereza. (1 sat)

VJEŽBE:

1. – 7. TJEDAN: Priprema tkiva za svjetlosnu mikroskopiju: fiksacija, dehidracija, bistrenje, prožimanje, uklapanje, rezanje, histokemijsko, imunohistokemijsko I imunofluorescencijsko bojenje. (15 sati)</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td></td><td>8.– 15. TJEDAN: Priprema tkiva za transmisijsku elektronsku mikroskopiju: fiksacija, postfiksacija, dehidracija, prožimanje, uklapanje, rezanje i kontrastiranje. (15 sati).</td></tr>
<tr><td>Vrste izvođenja nastave</td><td>☑ Predavanja
☐ Seminari
☑ Vježbe
☐ On line u cijelosti
☑ Mješovito e-učenje
☐ Terenska nastava
☐ Samostalni zadaci
☐ Multimedija
☑ Laboratorij
☐ Mentorski rad
☐
☐
☐
☐</td></tr>
<tr><td>Obveze studenata</td><td></td></tr>
<tr><td>Praćenje rada studenata (upisati udio u ECTS bodovima za svaku aktivnost tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti kolegija)</td><td>
<table>
<tr><td>Pohađanje nastave</td><td>1</td><td>Istraživanje</td><td></td><td>Praktični rad</td><td></td></tr>
<tr><td>Eksperimentalni rad</td><td>1</td><td>Referat</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Esej</td><td></td><td>Seminarski rad</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Kolokviji</td><td></td><td>Usmeni ispit</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Pismeni ispit</td><td>1</td><td>Projekt</td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu</td><td>Studenti će biti vrednovani putem pisanog testa.</td></tr>
<tr><td>Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)</td><td>
<table>
<tr><th>Naslov</th><th>Broj primjeraka u knjižnici</th><th>Dostupnost putem ostalih medija</th></tr>
<tr><td>Nastavni materijal pripremljen od strane predmetnih nastavnika.</td><td></td><td></td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Dopunska literatura</td><td>Saraga-Babić M, Sapunar D, Puljak L, Vukojević K, Lovrić Kojundžić S, Carev D. Histology Atlas. Virtual Medical School, 2007. http://www.vms.hr/HistologyAtlas/index.htm</td></tr>
<tr><td>Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje utvrđenih ishoda učenja</td><td>Studentske ankete.</td></tr>
<tr><td>Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)</td><td></td></tr>
</table>

Naziv kolegija	Uvod u biofiziku stanice					
Kod	PMB711	Godina studija	2.			
Nositelj/i kolegija	prof. dr. sc. Larisa Zoranić	Bodovna vrijednost (ECTS)	3.0			
Suradnici		Način izvođenja nastave (broj sati u semestru)	P	S	V	T
			30	5	10	0
Status kolegija	Izborni	Postotak primjene e-učenja	10%			

Opis kolegija	
Ciljevi kolegija	Upoznati se s osnovama biofizike kroz primjere modela bioloških makromolekula i bioloških procesa, opisane kroz ideje klasične mehanike, termodinamike i statističke mehanike.
Uvjeti za upis kolegija i ulazne kompetencije potrebne za kolegij	Molekularna biologija, biokemija, osnove fizike
Ishodi učenja	Nakon uspješno savladanog predmeta student će moći: 1. prepoznati ideje i važnost kvantitativnog pristupa u biologiji 2. opisati osnovne postavke termodinamike i statističke mehanike kroz primjere iz biofizike 3. opisati neke od mehaničkih modela koji se primjenjuju u opisu bioloških sustava 4. objasniti neke od bioloških procesa koristeći fizikalne modele
Sadržaj kolegija detaljno razrađen prema satnici nastave	Tjedni pregled nastave: 1.Uvod u biofiziku. Prostorno-vremenske skale bioloških sustava. 2. Osnovni modeli u biofizici. 3. Mehanička i kemijska ravnoteža u stanici. 4. Slobodna energija. Konfiguracijska energija. 5. Statistički opis bioloških sustava. Entropija. Modeli dva stanja. 6. Ligand-receptor vezanje. Hillova jednadžba. ATP hidroliza. 7. Voda kao najvažnije biološko otapalo. pH. 8. Opis strukture bioloških makromolekula – model polimera. 9. Smotavanje proteina. Hidrofobni efekt i hidrofobna sila 10. Modeli bioloških membrana. Model opruge. 11. Gibanja u stanici. Difuzija. 12. Modeli kemijskih reakcija. 13. Enzimska kinetika. Michaelis-Menten model. 14.-15. Projektno orijentirana nastava- ovisno o izabranim temama, primjeri: hemoglobin, naboji u stanici, osmoza.

Vrste izvođenja nastave			
☑ Predavanja ☐ Seminari ☑ Vježbe ☐ On line u cijelosti ☐ Mješovito e-učenje	☐ Terenska nastava ☑ Samostalni zadaci ☐ Multimedija ☐ Laboratorij ☐ Mentorski rad	☐ ☐ ☐ ☐	

Obveze studenata	Prisustvo, zalaganje studenata na satu, rješavanje zadataka i seminara.

Praćenje rada studenata (*upisati udio u ECTS bodovima za svaku aktivnost tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara*						
Pohađanje nastave	1	Istraživanje		Praktični rad		
Eksperimentalni rad		Referat				
Esej		Seminarski rad	0.5			

<table>
<tr><td rowspan="2">*bodovnoj vrijednosti kolegija*)</td><td>Kolokviji</td><td></td><td>Usmeni ispit</td><td>1</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Pismeni ispit</td><td></td><td>Projekt</td><td>0.5</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu</td><td colspan="6">Ocjenjuje se zalaganje, izrada domaćih zadaća i seminara, sudjelovanje u projektnom dijelu nastave, te usmeni ispit.</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)</td><td colspan="3">Naslov</td><td>Broj primjeraka u knjižnici</td><td colspan="2">Dostupnost putem ostalih medija</td></tr>
<tr><td colspan="3">Physical Biology of the Cell, Rob Phillips, Jane Kondev, Julie Theriot and Hernan G. Garcia, Garland Science, Taylor & Francis Group, 2013.</td><td>2</td><td colspan="2">online</td></tr>
<tr><td colspan="3">Molekularna biofizika , Antonio Šiber , skripta, 2012.</td><td></td><td colspan="2">online</td></tr>
<tr><td>Dopunska literatura</td><td colspan="6">1. Molecular and Cellular Biophysics Meyer B. Jackson, University of Wisconsin Medical School, Cambridge University Press 2006 .
2. Bioenergetika, rad membranskih proteina Juretić Davor, Informator, Zagreb, 1997.
3. Znanstveni članci, predavanja</td></tr>
<tr><td>Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje utvrđenih ishoda učenja</td><td colspan="6">Uspješnost izvedbe programa prati se kvalitetom znanja pokazanom na ispitima kao i procjenom pokazanog entuzijazma prema predmetu, kroz razgovor sa studentima, praćenje napretka studenata tijekom nastave, sudjelovanjem studenta u diskusijama članaka. Vanjsko vrednovanje obuhvaća studentske ankete.</td></tr>
<tr><td>Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)</td><td colspan="6"></td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>Naziv kolegija</td><td colspan="5">Biologija starenja</td></tr>
<tr><td>Kod</td><td>PMB713</td><td>Godina studija</td><td colspan="3">2.</td></tr>
<tr><td>Nositelj/i kolegija</td><td>doc. dr. sc. Mirjana Babić Leko</td><td>Bodovna vrijednost (ECTS)</td><td colspan="3">4.0</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Suradnici</td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2">Način izvođenja nastave (broj sati u semestru)</td><td>P</td><td>S</td><td>V</td><td>T</td></tr>
<tr><td>20</td><td>10</td><td>20</td><td>0</td></tr>
<tr><td>Status kolegija</td><td>Obvezni</td><td>Postotak primjene e-učenja</td><td colspan="3">0%</td></tr>
<tr><td colspan="6">Opis kolegija</td></tr>
<tr><td>Ciljevi kolegija</td><td colspan="5">Ciljevi kolegija su upoznati studente s temeljnim pojmovima u istraživanju biologije starenja, promicati kritičko promišljanje, detaljno predstaviti molekularne posljedica starenja i upoznati studente s eksperimentalnim metodama u istraživanju biologije starenja.</td></tr>
<tr><td>Uvjeti za upis kolegija i ulazne kompetencije potrebne za kolegij</td><td colspan="5">Nema ih.</td></tr>
<tr><td>Ishodi učenja</td><td colspan="5">Po završetku kolegija student će moći:
1. Analizirati procese starenja na različitim biološkim razinama (starenje organizma te starenje stanica i substaničnih komponenata)
2. Opisati molekularne mehanizme starenja u fiziološkom i patološkom okruženju
3. Argumentirati važnost upotrebe različitih eksperimentalnih modela za proučavanje starenja
4. Usporediti i analizirati različite stanične teorije starenja
5. Pretraživati on-line baze podataka, koristiti znanstvenu literaturu i pisati originalni znanstveni rad
6. Diskutirati i kritički promišljati o najnovijih dostignućima u istraživanju starenja</td></tr>
<tr><td>Sadržaj kolegija detaljno razrađen prema satnici nastave</td><td colspan="5">Predavanja (20 sati)
1. Uvod u biologiju starenja (1 sat)
2. Evolucijska osnova starenja. Evolucijske teorije starenja. (1 sat)
3. Istraživanje starenja korištenjem modelnih organizama. Geni koji produljuju život životinjskim modelima. Organizmi sa zanemarivim starenjem. (1 sat)
4. Odnos starenja i bolesti. Normalno starenje, bolesti povezane sa starenjem i bolesti preuranjenog starenja (progerije). (2 sata)
5. Stanična osnova starenja
• Telomerna teorija starenja (1 sat)
• Oštećenje DNA i starenje. Genomska nestabilnost u starenju. (2 sata)
• Kontrola kvalitete proteina i starenje (2 sata)
• Epigenetika i starenje (1 sat)
• Doprinos reaktivnih kisikovih i dušikovih vrsta starenju (1 sat)
• Apoptoza i starenje (1 sat)
• Stanično starenje. Iscrpljenje matičnih stanica. (1 sat)
6. Substanične komponente u starenju
• Mitohondriji i bioenergetika tijekom starenja (1 sat)
• Starenje jezgre (1 sat)
• Starenje staničnih sustava za razgradnju molekula. Ubikvitin-</td></tr>
</table>

	proteasomski sustav i autofagija. (1 sat) 7. Intervencije s ciljem zaustavljanja i usporavanja starenja. Ograničenje unosa kalorija, nadomjesna terapija stanica i tkiva, različite strategije u farmakološkoj intervenciji starenja. (2 sata) 8. Holistički pristup: molekularni matriks starenja (1 sat) Seminari (10 sati) Seminari će se izvoditi u obliku Journal Club-a. Studenti će morati sami odabrati znanstveni rad vezan za nastavne cjeline koje se obrađuju predmetom i najnovija dostignuća u istraživanju starenja. Studenti će pred drugim studentima prezentirati svoj rad (u obliku PowerPoint prezentacije, 10 – 15 minuta), a drugi studenti će sudjelovati u diskusiji na temu prezentiranog seminarskog rada. Vježbe (20 sati) Vježbe su osmišljene u obliku dva projekta. Projekt broj 1. (10 sati) Usporedba izraženosti proteina povezanih sa starenjem u mozgu starih i mladih štakora. • Imunofluorescencijska detekcija (IF) proteina u mozgu štakora. • Fluorescencijska mikroskopija preparata. • Statistička obrada podataka i interpretacija rezultata. Projekt broj 2. (10 sati) Pisanje znanstvenog rada. • Studenti rade u paru. Podatke za znanstveni rad studenti će odabrati pretraživanjem javno dostupnih baza podataka (Human Proteome Atlas, Gtex i TCGA). Cilj znanstvenog rada će biti analizirati izraženost proteina (i/ili mRNA) povezanih sa starenjem između različitih tkiva kod zdravih pojedinaca ili između zdravih pojedinaca i onih koji boluju od bolesti povezanih sa starenjem (s naglaskom na rak i neurodegenerativne bolesti). Studenti će znanstveni rad pisati na engleskom jeziku te će morati poštivati sve korake pisanja znanstvenog rada. Nakon recenzije znanstvenog rada koju provodi profesor, studenti će svoj rad prezentirati u obliku posterske prezentacije (u trajanju od 3 minute).
Vrste izvođenja nastave	☑ Predavanja ☑ Seminari ☑ Vježbe ☐ On line u cijelosti ☐ Mješovito e-učenje ☐ Terenska nastava ☑ Samostalni zadaci ☐ Multimedija ☑ Laboratorij ☐ Mentorski rad ☐ ☐ ☐ ☐
Obveze studenata	Studenti moraju redovito pohađati predavanja, seminare i vježbe. Od njih se očekuje da budu aktivni tijekom predmeta tako da se pripremaju za predavanja (pregled osnovne literature), da uspješno završavaju vježbe i kritički raspravljaju o tematskim jedinicama koje će se obrađivati.
Praćenje rada studenata (*upisati udio u ECTS bodovima za svaku aktivnost tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti kolegija*)	Pohađanje nastave: 1 · Istraživanje: · Praktični rad: 1 Eksperimentalni rad: · Referat: · Esej: · Seminarski rad: 1 · Kolokviji: · Usmeni ispit: · Pismeni ispit: 1 · Projekt: ·
Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom	Pohađanje nastave, vrednovanje studentskih vježbi kao i rezultati pismenog testa ulaze u ukupnu završnu ocjenu.

nastave i na završnom ispitu			
Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	Naslov	Broj primjeraka u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija
	Jan Vijg, Judith Campisi, Gordon Lithgow (2015): Molecular and Cellular Biology of Aging. The Gerontological Society of America.		
Dopunska literatura	Christian Behl, Christine Ziegler (2014): Cell Aging: Molecular Mechanisms and Implications for Disease. Springer.		
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje utvrđenih ishoda učenja	Uspješnost izvedbe predmeta će se procjenjivati kroz aktivnu interakciju sa studentima tijekom predavanja, seminara i vježbi, kroz provođenje interne ankete i ankete koja se provodi prema pravilniku Sveučilišta u Splitu te analizom statistike ispitnih rezultata.		
Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)			

<table>
<tr><td>Naziv kolegija</td><td colspan="5">Karcinogeneza i mutageneza</td></tr>
<tr><td>Kod</td><td>PMB714</td><td>Godina studija</td><td colspan="3">2.</td></tr>
<tr><td>Nositelj/i kolegija</td><td>doc. dr. sc. Mirjana Babić Leko</td><td>Bodovna vrijednost (ECTS)</td><td colspan="3">3.0</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Suradnici</td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2">Način izvođenja nastave (broj sati u semestru)</td><td>P</td><td>S</td><td>V</td><td>T</td></tr>
<tr><td>20</td><td>10</td><td>0</td><td>0</td></tr>
<tr><td>Status kolegija</td><td>Obvezni</td><td>Postotak primjene e-učenja</td><td colspan="3">0%</td></tr>
<tr><td colspan="6">Opis kolegija</td></tr>
<tr><td>Ciljevi kolegija</td><td colspan="5">Cilj predmeta je upoznati studente diplomskog studija Molekularne biologije s molekularnim mehanizmima nastanka i razvoja tumora a sve u svrhu razumijevanja personalizirane terapije. Naglasak je postavljen na staničnu signalizaciju koja je ključna za područje medicinske onkologije. Kolegij predstavlja novi koncept liječenja koji se posljednjih 20 godina intenzivno razvija u biomedicinskim znanostima. Shodno tome, studenti će moći ući dublje u problematiku karcinogeneze kako u istraživačke svrhe tako i u kliničkoj praksi.</td></tr>
<tr><td>Uvjeti za upis kolegija i ulazne kompetencije potrebne za kolegij</td><td colspan="5">Biokemija, Genetika, Molekularna biologija</td></tr>
<tr><td>Ishodi učenja</td><td colspan="5">Od studenta se očekuje da:
1. Stekne pregled najvažnijih signalnih puteva u karcinogenezi tumora.
2. Bude upoznat s načinom djelovanja ciljane terapije na komponente staničnih signalnih puteva u stanici u svrhu liječenja.
3. Preporučiti ciljanu terapiju ili kombinaciju istih.
4. Bude upoznat s mogućim mehanizmima rezistencije nastale novonastalom mutacijom u stanicama tumora; “follow-up care“.</td></tr>
<tr><td>Sadržaj kolegija detaljno razrađen prema satnici nastave</td><td colspan="5">Predavanja (20 sati)

1. Uvod u karcinogenezu i mutagenezu. Definicija i klasifikacija tumora. Glavna obilježja malignih tumora. (1 sat)
2. Genetičke nestabilnosti i promjene u genomu tijekom karcinogeneze. Mehanizmi popravka DNA. Mutageni i karcinogeni. Strategije liječenja usmjerene na putove popravka DNA. (2 sata)
3. Regulacija ekspresije gena tijekom karcinogeneze. Epigenetičke promjene tijekom karcinogeneze. Telomere i telomeraze u karcinogenezi. MikroRNA (miRNA) molekule i regulacija ekspresije mRNA. Strategije liječenja povezane s navedenim mehanizmima. (1 sat)
4. Signalizacija faktorima rasta i onkogeni. Mehanizmi onkogene aktivacije gena. Strategije liječenja usmjerene na onkogene (s naglaskom na Gleevec i Herceptin). (2 sata)
5. Inhibicija rasta i tumor supresor geni. Rb gen i p53 gen. Mehanizmi gubitka funkcije tumor supresor gena. Interakcija virusnih proteinskih produkata s Rb i p53. Strategije liječenja usmjerene na tumor supresore. (2 sata)
6. Kontrola staničnog ciklusa - faze staničnog ciklusa. Ciklini i ciklin ovisne kinaze i njihova regulacija. Prolazak stanice kroz kontrolne točke staničnog ciklusa. Terapijske strategije koje ciljaju komponente staničnog ciklusa. (2 sata)</td></tr>
</table>

	7. Apoptoza u karcinogenezi. Apoptoza i kemoterapija. Strategije liječenja usmjerene na pokretanja apoptoze u tumorskim stanicama. (2 sata) 8. Matične stanice i diferencijacija. Matične stanice raka. Terapijske strategije. (1 sat) 9. Metastaze. Proces metastaziranja. Alati stanične invazije: molekule stanične adhezije, integrini i proteaze. Epitelno-mezenhimalni prijelaz. Angiogeneza. Strategije liječenja usmjerene na ciljanje metastaza i angiogenezu. (2 sata) 10. Imunološki sustav, infekcije i upala u karcinogenezi. Tumorosupresivna uloga imunološkog sustava. Imunouređivanje (immunoediting) karcinoma. Infektivni i neinfektivni agensi kao karcinogeni. NF-κB. Terapijske strategije. (2 sata) 11. Hranjive tvari, hormoni i interakcije gena u karcinogenezi. Prehrana; uzročni i preventivni čimbenici. Reprogramiranje energetskog metabolizma u tumorskoj stanici. Hormoni i karcinom. (1 sat) 12. Industrija raka: razvoj lijekova, farmakogenomika i dizajn kliničkog ispitivanja. (1 sat) 13. Istraživanje karcinogeneze u budućnosti: fokus na cjepiva protiv raka i nove tehnologije. (1 sat) Seminari (10 sati) Seminari će se izvoditi u obliku Journal Club-a. Studenti će morati sami odabrati znanstveni rad vezan za nastavne cjeline koje se obrađuju predmetom i najnovija dostignuća u istraživanju raka. Studenti će pred drugim studentima prezentirati svoj rad (u obliku PowerPoint prezentacije, 10 – 15 minuta), a drugi studenti će sudjelovati u diskusiji na temu prezentiranog seminarskog rada.
Vrste izvođenja nastave	☑ Predavanja ☑ Seminari ☐ Vježbe ☐ On line u cijelosti ☐ Mješovito e-učenje ☐ Terenska nastava ☑ Samostalni zadaci ☑ Multimedija ☐ Laboratorij ☐ Mentorski rad ☐ ☐ ☐ ☐
Obveze studenata	Studenti moraju redovito pohađati predavanja i seminare. Od njih se očekuje da budu aktivni tijekom predmeta tako da se pripremaju za predavanja (pregled osnovne literature) i kritički raspravljaju o tematskim jedinicama koje će se obrađivati.
Praćenje rada studenata (*upisati udio u ECTS bodovima za svaku aktivnost tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti kolegija*)	

Pohađanje nastave	0.5	Istraživanje		Praktični rad		
Eksperimentalni rad		Referat				
Esej		Seminarski rad	1			
Kolokviji		Usmeni ispit				
Pismeni ispit	1.5	Projekt				

Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	Pohađanje nastave, vrednovanje studentskih seminara kao i rezultati pismenog testa ulaze u ukupnu završnu ocjenu.

Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	Naslov	Broj primjeraka u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija
	Lauren Pecorino (2021): Molecular Biology of Cancer: Mechanisms,		

	Targets, and Therapeutics. Oxford University Press.		
Dopunska literatura	Geoffrey M. Cooper (2019): The Cell: A Molecular Approach. Eight edition. ASM Press.		
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje utvrđenih ishoda učenja	Uspješnost izvedbe predmeta će se procjenjivati kroz aktivnu interakciju sa studentima tijekom predavanja i seminara, kroz provođenje interne ankete i ankete koja se provodi prema pravilniku Sveučilišta u Splitu te analizom statistike ispitnih rezultata.		
Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)			

<table>
<tr><td>Naziv kolegija</td><td colspan="5">Osnove imunologije</td></tr>
<tr><td>Kod</td><td>PMB724</td><td>Godina studija</td><td colspan="3">2.</td></tr>
<tr><td>Nositelj/i kolegija</td><td>prof. dr. sc. Ivana Novak Nakir</td><td>Bodovna vrijednost (ECTS)</td><td colspan="3">5.0</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Suradnici</td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2">Način izvođenja nastave (broj sati u semestru)</td><td>P</td><td>S</td><td>V</td><td>T</td></tr>
<tr><td>17</td><td>30</td><td>15</td><td>0</td></tr>
<tr><td>Status kolegija</td><td>Obvezni</td><td>Postotak primjene e-učenja</td><td colspan="3">0%</td></tr>
<tr><td colspan="6">Opis kolegija</td></tr>
<tr><td>Ciljevi kolegija</td><td colspan="5">Razumijevanje osnovnih principa imunološkog odgovora. Poznavanje poremećaja imunološkog sustava. Razumijevanje imunomodulacije.</td></tr>
<tr><td>Uvjeti za upis kolegija i ulazne kompetencije potrebne za kolegij</td><td colspan="5">Položen ispit iz predmeta Molekularna biologija stanice.</td></tr>
<tr><td>Ishodi učenja</td><td colspan="5">-Objasniti kako funkcionira prirođeni i stečeni imunološki. Integracija njihovog međusobnog djelovanja u imunološkom odgovoru na antigene u svrhu obrane organizma. Ispravno korištenje imunološke terminologije.
-Imenovati imunološke stanice i razrede protutijela. Opisati njihov mehanizam djelovanja. Objasniti raznolikost protutijela te receptora T- i B- stanica.
-Opisati najvažnije citokini i MHC molekule te definirati njihove glavne funkcije.
-Razlikovati glavne imunološke poremećaje (preosjetljivost, autoimunost i imunodeficijenciju), imenovati njihove podvrste i objasniti mehanizam njihova razvoja.
-Izračunavanje ukupnog broja leukocita u krvi. Obrada diferencijalne krvne slike. Referentne vrijednosti.
-Razlikovati vrste cjepiva i njihovu primjenu.
-Poznavanje osnova djelovanja ljekovima na imunološki sustav. Poznavanje modernih metoda liječenja baziranih na imunološkim komponentama.
-Navesti primjere istraživačkih tehnika koje se koriste za analizu antigena i imunoloških stanica.</td></tr>
<tr><td>Sadržaj kolegija detaljno razrađen prema satnici nastave</td><td colspan="5">Predavanja:
P1 (3 sata) – Osnove imunologije
P2 (2 sata) – Prirođena imunost
P3 (2 sata) – Citokini
P4 (2 sata) – Mikrobiom
P5 (2 sata) – Istraživačke metode u imunologiji
P6 (2 sata) – Autofagija i imunost
P7 (2 sata) – Imunomodulacija
P8 (2 sata) - Cjepiva

Seminari:
S1 (3 sata) – Prezentacija antigena. MHC.
S2 (3 sata) – Prepoznavanje antigena. Protutijela. Stečena imunost.
S3 (3 sata) – Stanična imunost.
S4 (3 sata) – Efektorski mehanizmi stanične imunosti.
S5 (3 sata) – Humoralna imunost.
S6 (3 sata) – Efektorski mehanizmi humoralne imunosti.</td></tr>
</table>

	Komplement. S7 (3 sata) – Imunološka tolerancija. Autoimunost. Imunost na tumore. S8 (3 sata) – Transplantacija. Preosjetljivosti. S9 (3 sata) – Kongenitalne i stečene imunodeficijencije. Klinički sulučajevi. S10 (3 sata) – Najnovija saznanja o cjepivima. Vježbe: P1 (3 sata) – Leukociti P2 (3 sata) – Diferencijalna krvna slika P3 (3 sata) – Određivanje antigena metodom ELISA. P4 (3 sata) – Određivanje antigena imunohistokemijskim metodama. P5 (3 sata) – Protočna citometrija u istraživanju i dijagnostici. Analiza krvnih stanica protočnim citometrom.
Vrste izvođenja nastave	☑ Predavanja ☑ Seminari ☑ Vježbe ☐ On line u cijelosti ☑ Mješovito e-učenje ☐ Terenska nastava ☐ Samostalni zadaci ☐ Multimedija ☑ Laboratorij ☐ Mentorski rad
Obveze studenata	Redovito pohađanje nastave. Priprema seminara.

Praćenje rada studenata (*upisati udio u ECTS bodovima za svaku aktivnost tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti kolegija*)

Pohađanje nastave	1	Istraživanje		Praktični rad	
Eksperimentalni rad	1	Referat			
Esej		Seminarski rad	1		
Kolokviji		Usmeni ispit	1		
Pismeni ispit	1	Projekt			

Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	Pismeni i/ili usmeni ispit.

Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)

Naslov	Broj primjeraka u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija
Imunologija: OSNOVE IMUNOLOGIJE. Funkcije i poremećaji imunološkog sustava, 5. izdanje. Abbas A., Lichtman A. H., Pillai S. Medicinski fakultet Sveučilište u Splitu, 2017		

Dopunska literatura	1. Stanična i molekularna imunologija, 8. Izdanje, Abbas A., Lichtman A. H., Pillai S. Medicinska naklada, 2018. 2. Case studies in immunology: A clinical companion. Geha R, Notarangelo L. 6th ed. New York: Garland Science; 2011 or newest edition 2021.
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje utvrđenih ishoda učenja	Analiza kvalitete nastave od strane učenika i nastavnika. Analiza prolaznosti ispita. Vanjska procjena.
Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)	

<table>
<tr><td>Naziv kolegija</td><td colspan="5">Razvojna biologija</td></tr>
<tr><td>Kod</td><td>PMB721</td><td>Godina studija</td><td colspan="3">2.</td></tr>
<tr><td>Nositelj/i kolegija</td><td>prof. dr. sc. Ivana Bočina</td><td>Bodovna vrijednost (ECTS)</td><td colspan="3">3.0</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Suradnici</td><td rowspan="2">doc. dr. sc. Nives Kević</td><td rowspan="2">Način izvođenja nastave (broj sati u semestru)</td><td>P</td><td>S</td><td>V</td><td>T</td></tr>
<tr><td>30</td><td>15</td><td>0</td><td>0</td></tr>
<tr><td>Status kolegija</td><td>Obvezni</td><td>Postotak primjene e-učenja</td><td colspan="3">30%</td></tr>
<tr><td colspan="6">Opis kolegija</td></tr>
<tr><td>Ciljevi kolegija</td><td colspan="5">Usvajanje i razumijevanje osnovnih zbivanja tijekom embrionalnog razvoja životinja i čovjeka te njihove evolucijske povezanosti.</td></tr>
<tr><td>Uvjeti za upis kolegija i ulazne kompetencije potrebne za kolegij</td><td colspan="5">Stečene kompetencije iz Opće zoologije, Avertebrata, Vertebrata, Histologije i Anatomije čovjeka.</td></tr>
<tr><td>Ishodi učenja</td><td colspan="5">1. Usvajanje pojmova iz embriologije biljaka, životinja i čovjeka
2. Razumijevanje embrionalnih procesa u različitih skupina životinja unutar
beskralježnjaka i kralježnjaka
3. Razumijevanje embrionalnog i fetalnog razvoja čovjeka
4. Uočavanje i razumijevanje evolucijske povezanosti između životinjskih skupina i
čovjeka na temelju embrionalnog razvoja
5. Uočavanje razvojnih sličnosti i razlika između životinjskih skupina i čovjeka
6. Primjena znanja u svrhu prepoznavanja i izbjegavanja štetnih utjecaja okoliša na
embrionalni razvoj</td></tr>
<tr><td>Sadržaj kolegija detaljno razrađen prema satnici nastave</td><td colspan="5">1. tjedan: Uvod u embriologiju. Razvojna biologija.
2. tjedan: Embriogeneza kod biljaka.
3. tjedan: Oblici jajnih stanica i njihovih ovojnica. Oplodnja. Zigota. Kariogamija.
4. tjedan: Embrionalni razvoj. Brazdanje i vrste brazdanja. Brazdanje zigote kod
morskog ježinca.
5. tjedan: Brazdanje zigote kod vodozemaca, ptica i sisavaca.
6. tjedan: Gastrulacija. Stvaranje zametnih listića i njihovi derivati. Nastanak
primarnog i sekundarnog celoma i njihov značaj.
7. tjedan: Neurulacija. Stvaranje neuralne cijevi i središnjeg živčanog sustava.
8. tjedan: Razvojni procesi u životinja: stanične interakcije i epitelno-mezenhimske
indukcijske interakcije.
9. tjedan: Gametogeneza kod čovjeka. Razvoj muških i ženskih spolnih stanica.
Oplodnja.
10. tjedan: Prvi i drugi tjedan razvoja.
11. tjedan: Embrionalno razdoblje: treći do osmi tjedan razvoja.
12. tjedan: Fetalno razdoblje.
13. tjedan: Prirođene malformacije. Teratogeni čimbenici.
14. tjedan: Posteljica. Blizanačka trudnoća.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td></td><td colspan="6">15. tjedan: Specijalna embriologija: Razvoj skeletnog i živčanog sustava.</td></tr>
<tr><td>Vrste izvođenja nastave</td><td colspan="2">☑ Predavanja
☑ Seminari
☐ Vježbe
☐ On line u cijelosti
☐ Mješovito e-učenje</td><td colspan="2">☐ Terenska nastava
☐ Samostalni zadaci
☐ Multimedija
☐ Laboratorij
☐ Mentorski rad</td><td colspan="2">☐
☐
☐
☐</td></tr>
<tr><td>Obveze studenata</td><td colspan="6">Pohađanje nastave i polaganje ispita.</td></tr>
<tr><td>Praćenje rada studenata (upisati udio u ECTS bodovima za svaku aktivnost tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti kolegija)</td><td>Pohađanje nastave</td><td>0.5</td><td>Istraživanje</td><td></td><td>Praktični rad</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td>Eksperimentalni rad</td><td></td><td>Referat</td><td></td><td>Učenje</td><td>1</td></tr>
<tr><td></td><td>Esej</td><td></td><td>Seminarski rad</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td>Kolokviji</td><td></td><td>Usmeni ispit</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td>Pismeni ispit</td><td>1.5</td><td>Projekt</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu</td><td colspan="6">Studenti se ocjenjuju na temelju pismenog ispita.</td></tr>
<tr><td>Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)</td><td colspan="3">Naslov</td><td>Broj primjeraka u knjižnici</td><td colspan="2">Dostupnost putem ostalih medija</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="3">Sadler, T.W. (1996) Langmanova medicinska embriologija. Školska knjiga, Zagreb</td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>Dopunska literatura</td><td colspan="6">1. M. J.F. Baressi i S.F. Gilbert (2020) Developmental Biology, 12th ed. Oxford University Press
2. Gilbert, S. F. (2003) Developmental biology. Sinauer Associates, Inc. Sunderland, Massachusetts
3. Saraga-Babić M., Sapunar, D. (1999) Atlas of human embryology. Chronolab AG, Switzerland</td></tr>
<tr><td>Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje utvrđenih ishoda učenja</td><td colspan="6">Konzultacije, ankete, evidencija o nazočnosti na predavanjima, aktivno sudjelovanje u nastavi.</td></tr>
<tr><td>Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)</td><td colspan="6"></td></tr>
</table>

Naziv kolegija	Diplomski rad					
Kod	PMBC30	Godina studija	2.			
Nositelj/i kolegija		Bodovna vrijednost (ECTS)	30.0			
Suradnici		Način izvođenja nastave (broj sati u semestru)	P	S	V	T
			0	30	0	0
Status kolegija	Obvezni	Postotak primjene e-učenja	0%			

Opis kolegija	
Ciljevi kolegija	Diplomskim radom student dokazuje stručno znanje i samostalnost u radu.
Uvjeti za upis kolegija i ulazne kompetencije potrebne za kolegij	Nema ih.
Ishodi učenja	1.Definirati problem sukladno pravilima struke. 2.Osmisliti i samostalno provesti istraživanje. 3.Samostalno riješiti praktični problem/zadatak. 4.Primijeniti usvojena znanja i opće kompetencije stečene tijekom studija. 5.Primijeniti usvojena znanja i specifične kompetencije pripadnog predmeta. 6.Primijeniti metodologiju pisanja stručnog i znanstvenog djela. 7.Napraviti prikaz rezultata provedenog istraživanja. 8.Koristiti prezentacijske vještine kod interpretacije rezultata istraživanja.
Sadržaj kolegija detaljno razrađen prema satnici nastave	Samostalni i mentorski rad.
Vrste izvođenja nastave	☐ Predavanja ☐ Seminari ☐ Vježbe ☐ On line u cijelosti ☐ Mješovito e-učenje ☐ Terenska nastava ☑ Samostalni zadaci ☐ Multimedija ☐ Laboratorij ☑ Mentorski rad ☐ ☐ ☐ ☐
Obveze studenata	Provedba istraživanja (teorijsko ili eksperimentalno), izrada i obrana diplomskog rada.

Praćenje rada studenata (*upisati udio u ECTS bodovima za svaku aktivnost tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti kolegija*)						
	Pohađanje nastave		Istraživanje	8	Praktični rad	
	Eksperimentalni rad		Referat		Pisanje diplomskog rada	3
	Esej		Seminarski rad		Proučavanje literature i priprema istraživanja	1
	Kolokviji		Usmeni ispit			
	Pismeni ispit		Projekt			

Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	Konačna ocjena (student nije zadovoljio, dovoljan, dobar, vrlo dobar, izvrstan) formira se temeljem postignuća tijekom izrade diplomskog rada, kvalitete napisanog diplomskog rada i obrane rada pred povjerenstvom.		
Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	Naslov	Broj primjeraka u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija
	UPUTA ZA PISANJE DIPLOMSKOG RADA, interna uputa		dostupno
	How to Write a Better Thesis: David Evans, Paul Gruba, Justin Zobel, Springer Science & Business Media, 2014		dostupno
	Odabrani znanstveni članci, udžbenici i internetski izvora sukladno temi rada.		dostupno
Dopunska literatura			
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje utvrđenih ishoda učenja	Praćenje kvalitete i uspješnosti izvođenja nastave i usvajanja znanja (vještina), prati se na razini: - nastavnika, prihvaćanjem sugestija polaznika i kolega, - fakulteta, provođenjem anketiranja polaznika o kvaliteti nastave.		
Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)			

3. PRILOZI

3.1. Ishodi učenja studijskog programa

1. Posjedovati široka i napredna znanja o biološkim procesima na molekularnoj razini i funkcioniranju živih organizama
2. Razviti napredna znanja o primjenjivosti molekularne biologije za poboljšanje ljudskog zdravlja, proizvodnje hrane, očuvanja okoliša
3. Pokazati samostalno korištenje informacijsko-komunikacijske tehnologije u prikupljanju i obradi podataka i znanstvenoj komunikaciji
4. Dizajnirati pokuse uvažavajući principe znanstvene metode i eksperimentalnog pristupa rješavanja znanstvenog problema
5. Procijeniti količinu potrebnih materijalnih sredstava za pokuse te pripremiti troškovnik za materijal, pribor i rad
6. Argumentirati odabir metoda i materijala pri istraživanjima u skladu s etičkim načelima nacionalnih i međunarodnih zakona i direktiva
7. Procijeniti literaturne izvore uz odabir relevantnih podataka za argumentiranje i prezentaciju vlastitih i tuđih znanstvenih rezultata
8. Razviti kritičko razmišljanje o znanstvenim otkrićima, poznatim i novim teorijama unutar specifičnih područja
9. Kritički procijeniti znanstvene i društvene aspekte primijenjene molekularne biologije
10. Predstaviti osobna istraživanja, misli, ideje i mišljenja, u pisanoj i usmenoj formi
11. Posjedovati vještine pisanja i upravljanja znanstveno-istraživačkim projektima
12. Kritički vrednovati prijedlog projekta, rezultate i prikaz istraživanja, znanstveni rad, časopis i rad znanstvenika
13. Sudjelovati u timskom radu i prilagoditi se zahtjevima radne okoline
14. Širiti stečena znanja u svojoj zemlji i međunarodnoj zajednici kroz aktivnosti u obrazovanju i istraživanju
15. Biti sposobni doprinijeti, putem molekularnih bioloških istraživanja, rješavanju globalnih problema i/ili specifičnih problema s kojima se suočavaju pojedine zemlje

3.2. Nastavnici na studijskom programu

Kolegij	Nastavnici i suradnici
3D stanični modeli u molekularnim istraživanjima	Jasna Puizina
Bioetika	Nives Kević
Bioinformatika	Mia Dželalija Andrea Gelemanović
Biokemija III	Viljemka Bučević Popović
Biologija in silico	Andrea Gelemanović
Biologija matičnih stanica i tkivno inženjerstvo	
Biologija starenja	Mirjana Babić Leko
Biomedicinske znanstvene zanimljivosti	Jelena Korać Prlić
Biostatistika	Antonela Matana
Diplomski rad	
Epigenetika	Željana Fredotović
Evolucija čovjeka	Jasna Puizina
Fitoterapija	Valerija Dunkić Ana Maravić
Genomika i molekularna genetika eukariota	Jasna Puizina Ivica Šamanić
Instrumentalne metode analize	Ivana Mitar
Karcinogeneza i mutageneza	Mirjana Babić Leko
Kultura animalnih stanica	Željana Fredotović Matilda Šprung
Medicinska genetika	Jelena Korać Prlić
Metode mikroskopije	Ivana Bočina
Metodologija znanstveno-istraživačkog rada	Željana Fredotović
Modelni organizmi u molekularnoj biologiji	Antonela Sovulj Ivica Šamanić
Molekularna biologija stanice	Ivica Šamanić
Molekularna biotehnologija	Jasna Puizina Mija Marinković
Molekularna evolucija	
Molekularna mikrobiologija	Tomislav Rončević
Molekularna neurobiologija	
Molekularna onkologija	
Molekularno citogenetičke analize kromosoma	Ivica Šamanić
Neurofiziologija	Nives Kević Mirjana Babić Leko
Nutrigenomika	Jasna Puizina
Osnove farmakologije	
Osnove imunologije	Ivana Novak Nakir
Populacijska genetika	
Primjena računala	Hrvoje Kalinić

Primjenjena biotehnologija	Viljemka Bučević Popović
Proteomika	Doris Čarija Matilda Šprung
Računalne metode u biologiji	Andrea Gelemanović
Razvojna biologija	Ivana Bočina
Strojno učenje u bioinformatici i medicini	Andrea Gelemanović
Stručna praksa	
Struktura i svojstva bioloških membrana	
Toksikologija	Viljemka Bučević Popović
Transmisijska elektronska mikroskopija	Ivana Bočina
Uvod u biofiziku stanice	Larisa Zoranić
Uvod u nutricionizam	Valerija Dunkić
Virologija	Elma Vuko
Viši praktikum iz biokemije	Viljemka Bučević Popović Matilda Šprung

Titula, ime i prezime nositelja	izv. prof. dr. sc. Viljemka Bučević Popović
Kolegij koji predaje na predloženom studijskom programu	Biokemija III Primjenjena biotehnologija Toksikologija Viši praktikum iz biokemije
OPĆE INFORMACIJE O NOSITELJU	
Adresa	
Telefon	
E-mail	viljemka@pmfst.hr
Osobna web stranica	
Godina rođenja	
Matični broj iz Upisnika znanstvenika	256032
Znanstveno ili umjetničko zvanje i datum posljednjega izbora	
Znanstveno-nastavno, umjetničko-nastavno ili nastavno zvanje i datum posljednjega izbora	
Područje i polje izbora u znanstveno ili umjetničko zvanje	
PODACI O SADAŠNJEM ZAPOSLENJU	
Ustanova zaposlenja	
Datum zaposlenja	
Naziv radnoga mjesta (profesor, istraživač, suradnik i sl.)	
Područje rada	
Funkcija	
PODACI O ŠKOLOVANJU - Najviši postignuti stupanj	
Zvanje	
Ustanova	
Mjesto	
Nadnevak	
PODACI O USAVRŠAVANJU	
Godina	
Mjesto	
Ustanova	
Područje usavršavanja	
MATERINSKI I STRANI JEZICI	
Materinski jezik	
Strani jezik i poznavanje jezika na ljestvici od 2	

(dovoljno) do 5 (izvrsno)	
Strani jezik i poznavanje jezika na ljestvici od 2 (dovoljno) do 5 (izvrsno)	
Strani jezik i poznavanje jezika na ljestvici od 2 (dovoljno) do 5 (izvrsno)	
KOMPETENCIJE ZA PREDMET	
Ranije iskustvo u nositeljstvu sličnih kolegija (navesti naziv kolegija, studijskoga programa na kojem se izvodi/izvodio i razinu studijskoga programa)	
Autorstvo sveučilišnih/fakultetskih udžbenika iz područja kolegija	
Stručni, znanstveni i umjetnički radovi objavljeni u posljednjih pet godina iz područja kolegija (najviše 5 referenca)	
Stručni i znanstveni radovi iz metodike i kvalitete nastave objavljeni u posljednjih pet godina (najviše 5 referenca)	
Stručni, znanstveni i umjetnički projekti iz područja kolegija koji su se provodili u posljednjih pet godina (najviše 5 referenca)	
U sklopu kojega programa i u kojem je opsegu nositelj stekao metodičko-psihološko-didaktičko - pedagoške kompetencije?	
PRIZNANJA I NAGRADE	
Priznanja i nagrade za nastavni i znanstveni rad/umjetnički rad	

Titula, ime i prezime nositelja	doc. dr. sc. Mia Dželalija
Kolegij koji predaje na predloženom studijskom programu	Bioinformatika
OPĆE INFORMACIJE O NOSITELJU	
Adresa	
Telefon	
E-mail	mdzelalij@pmfst.hr
Osobna web stranica	
Godina rođenja	
Matični broj iz Upisnika znanstvenika	384304
Znanstveno ili umjetničko zvanje i datum posljednjega izbora	
Znanstveno-nastavno, umjetničko-nastavno ili nastavno zvanje i datum posljednjega izbora	
Područje i polje izbora u znanstveno ili umjetničko zvanje	
PODACI O SADAŠNJEM ZAPOSLENJU	
Ustanova zaposlenja	
Datum zaposlenja	
Naziv radnoga mjesta (profesor, istraživač, suradnik i sl.)	
Područje rada	
Funkcija	
PODACI O ŠKOLOVANJU - Najviši postignuti stupanj	
Zvanje	
Ustanova	
Mjesto	
Nadnevak	
PODACI O USAVRŠAVANJU	
Godina	
Mjesto	
Ustanova	
Područje usavršavanja	
MATERINSKI I STRANI JEZICI	
Materinski jezik	
Strani jezik i poznavanje jezika na ljestvici od 2 (dovoljno) do 5 (izvrsno)	

Strani jezik i poznavanje jezika na ljestvici od 2 (dovoljno) do 5 (izvrsno)	
Strani jezik i poznavanje jezika na ljestvici od 2 (dovoljno) do 5 (izvrsno)	
KOMPETENCIJE ZA PREDMET	
Ranije iskustvo u nositeljstvu sličnih kolegija (navesti naziv kolegija, studijskoga programa na kojem se izvodi/izvodio i razinu studijskoga programa)	
Autorstvo sveučilišnih/fakultetskih udžbenika iz područja kolegija	
Stručni, znanstveni i umjetnički radovi objavljeni u posljednjih pet godina iz područja kolegija (najviše 5 referenca)	
Stručni i znanstveni radovi iz metodike i kvalitete nastave objavljeni u posljednjih pet godina (najviše 5 referenca)	
Stručni, znanstveni i umjetnički projekti iz područja kolegija koji su se provodili u posljednjih pet godina (najviše 5 referenca)	
U sklopu kojega programa i u kojem je opsegu nositelj stekao metodičko-psihološko-didaktičko - pedagoške kompetencije?	
PRIZNANJA I NAGRADE	
Priznanja i nagrade za nastavni i znanstveni rad/umjetnički rad	

Titula, ime i prezime nositelja	izv. prof. dr. sc. Željana Fredotović
Kolegij koji predaje na predloženom studijskom programu	Epigenetika Kultura animalnih stanica Metodologija znanstveno-istraživačkog rada Molekularna biotehnologija Molekularno citogenetičke analize kromosoma Nutrigenomika
OPĆE INFORMACIJE O NOSITELJU	
Adresa	
Telefon	
E-mail	zfredotov@pmfst.hr
Osobna web stranica	
Godina rođenja	
Matični broj iz Upisnika znanstvenika	331691
Znanstveno ili umjetničko zvanje i datum posljednjega izbora	
Znanstveno-nastavno, umjetničko-nastavno ili nastavno zvanje i datum posljednjega izbora	
Područje i polje izbora u znanstveno ili umjetničko zvanje	
PODACI O SADAŠNJEM ZAPOSLENJU	
Ustanova zaposlenja	
Datum zaposlenja	
Naziv radnoga mjesta (profesor, istraživač, suradnik i sl.)	
Područje rada	
Funkcija	
PODACI O ŠKOLOVANJU - Najviši postignuti stupanj	
Zvanje	
Ustanova	
Mjesto	
Nadnevak	
PODACI O USAVRŠAVANJU	
Godina	
Mjesto	
Ustanova	
Područje usavršavanja	
MATERINSKI I STRANI JEZICI	
Materinski jezik	

Strani jezik i poznavanje jezika na ljestvici od 2 (dovoljno) do 5 (izvrsno)	
Strani jezik i poznavanje jezika na ljestvici od 2 (dovoljno) do 5 (izvrsno)	
Strani jezik i poznavanje jezika na ljestvici od 2 (dovoljno) do 5 (izvrsno)	
KOMPETENCIJE ZA PREDMET	
Ranije iskustvo u nositeljstvu sličnih kolegija (navesti naziv kolegija, studijskoga programa na kojem se izvodi/izvodio i razinu studijskoga programa)	
Autorstvo sveučilišnih/fakultetskih udžbenika iz područja kolegija	
Stručni, znanstveni i umjetnički radovi objavljeni u posljednjih pet godina iz područja kolegija (najviše 5 referenca)	
Stručni i znanstveni radovi iz metodike i kvalitete nastave objavljeni u posljednjih pet godina (najviše 5 referenca)	
Stručni, znanstveni i umjetnički projekti iz područja kolegija koji su se provodili u posljednjih pet godina (najviše 5 referenca)	
U sklopu kojega programa i u kojem je opsegu nositelj stekao metodičko-psihološko-didaktičko - pedagoške kompetencije?	
PRIZNANJA I NAGRADE	
Priznanja i nagrade za nastavni i znanstveni rad/umjetnički rad	

Titula, ime i prezime nositelja	prof. dr. sc. Jasna Puizina
Kolegij koji predaje na predloženom studijskom programu	3D stanični modeli u molekularnim istraživanjima Evolucija čovjeka Genomika i molekularna genetika eukariota Molekularna biotehnologija Nutrigenomika
OPĆE INFORMACIJE O NOSITELJU	
Adresa	
Telefon	
E-mail	puizina@pmfst.hr
Osobna web stranica	
Godina rođenja	
Matični broj iz Upisnika znanstvenika	171072
Znanstveno ili umjetničko zvanje i datum posljednjega izbora	
Znanstveno-nastavno, umjetničko-nastavno ili nastavno zvanje i datum posljednjega izbora	
Područje i polje izbora u znanstveno ili umjetničko zvanje	
PODACI O SADAŠNJEM ZAPOSLENJU	
Ustanova zaposlenja	
Datum zaposlenja	
Naziv radnoga mjesta (profesor, istraživač, suradnik i sl.)	
Područje rada	
Funkcija	
PODACI O ŠKOLOVANJU - Najviši postignuti stupanj	
Zvanje	
Ustanova	
Mjesto	
Nadnevak	
PODACI O USAVRŠAVANJU	
Godina	
Mjesto	
Ustanova	
Područje usavršavanja	
MATERINSKI I STRANI JEZICI	
Materinski jezik	

Strani jezik i poznavanje jezika na ljestvici od 2 (dovoljno) do 5 (izvrsno)	
Strani jezik i poznavanje jezika na ljestvici od 2 (dovoljno) do 5 (izvrsno)	
Strani jezik i poznavanje jezika na ljestvici od 2 (dovoljno) do 5 (izvrsno)	
KOMPETENCIJE ZA PREDMET	
Ranije iskustvo u nositeljstvu sličnih kolegija (navesti naziv kolegija, studijskoga programa na kojem se izvodi/izvodio i razinu studijskoga programa)	
Autorstvo sveučilišnih/fakultetskih udžbenika iz područja kolegija	
Stručni, znanstveni i umjetnički radovi objavljeni u posljednjih pet godina iz područja kolegija (najviše 5 referenca)	
Stručni i znanstveni radovi iz metodike i kvalitete nastave objavljeni u posljednjih pet godina (najviše 5 referenca)	
Stručni, znanstveni i umjetnički projekti iz područja kolegija koji su se provodili u posljednjih pet godina (najviše 5 referenca)	
U sklopu kojega programa i u kojem je opsegu nositelj stekao metodičko-psihološko-didaktičko - pedagoške kompetencije?	
PRIZNANJA I NAGRADE	
Priznanja i nagrade za nastavni i znanstveni rad/umjetnički rad	

Titula, ime i prezime nositelja	doc. dr. sc. Ivica Šamanić
Kolegij koji predaje na predloženom studijskom programu	Genomika i molekularna genetika eukariota Modelni organizmi u molekularnoj biologiji Molekularna biologija stanice Molekularna biotehnologija Molekularno citogenetičke analize kromosoma
OPĆE INFORMACIJE O NOSITELJU	
Adresa	
Telefon	
E-mail	isamanic@pmfst.hr
Osobna web stranica	
Godina rođenja	
Matični broj iz Upisnika znanstvenika	287826
Znanstveno ili umjetničko zvanje i datum posljednjega izbora	
Znanstveno-nastavno, umjetničko-nastavno ili nastavno zvanje i datum posljednjega izbora	
Područje i polje izbora u znanstveno ili umjetničko zvanje	
PODACI O SADAŠNJEM ZAPOSLENJU	
Ustanova zaposlenja	
Datum zaposlenja	
Naziv radnoga mjesta (profesor, istraživač, suradnik i sl.)	
Područje rada	
Funkcija	
PODACI O ŠKOLOVANJU - Najviši postignuti stupanj	
Zvanje	
Ustanova	
Mjesto	
Nadnevak	
PODACI O USAVRŠAVANJU	
Godina	
Mjesto	
Ustanova	
Područje usavršavanja	
MATERINSKI I STRANI JEZICI	
Materinski jezik	

Strani jezik i poznavanje jezika na ljestvici od 2 (dovoljno) do 5 (izvrsno)	
Strani jezik i poznavanje jezika na ljestvici od 2 (dovoljno) do 5 (izvrsno)	
Strani jezik i poznavanje jezika na ljestvici od 2 (dovoljno) do 5 (izvrsno)	
KOMPETENCIJE ZA PREDMET	
Ranije iskustvo u nositeljstvu sličnih kolegija (navesti naziv kolegija, studijskoga programa na kojem se izvodi/izvodio i razinu studijskoga programa)	
Autorstvo sveučilišnih/fakultetskih udžbenika iz područja kolegija	
Stručni, znanstveni i umjetnički radovi objavljeni u posljednjih pet godina iz područja kolegija (najviše 5 referenca)	
Stručni i znanstveni radovi iz metodike i kvalitete nastave objavljeni u posljednjih pet godina (najviše 5 referenca)	
Stručni, znanstveni i umjetnički projekti iz područja kolegija koji su se provodili u posljednjih pet godina (najviše 5 referenca)	
U sklopu kojega programa i u kojem je opsegu nositelj stekao metodičko-psihološko-didaktičko - pedagoške kompetencije?	
PRIZNANJA I NAGRADE	
Priznanja i nagrade za nastavni i znanstveni rad/umjetnički rad	

Titula, ime i prezime nositelja	izv. prof. dr. sc. Matilda Šprung
Kolegij koji predaje na predloženom studijskom programu	Kultura animalnih stanica Primjenjena biotehnologija Proteomika Viši praktikum iz biokemije
OPĆE INFORMACIJE O NOSITELJU	
Adresa	
Telefon	
E-mail	msprung@pmfst.hr
Osobna web stranica	
Godina rođenja	
Matični broj iz Upisnika znanstvenika	289663
Znanstveno ili umjetničko zvanje i datum posljednjega izbora	
Znanstveno-nastavno, umjetničko-nastavno ili nastavno zvanje i datum posljednjega izbora	
Područje i polje izbora u znanstveno ili umjetničko zvanje	
PODACI O SADAŠNJEM ZAPOSLENJU	
Ustanova zaposlenja	
Datum zaposlenja	
Naziv radnoga mjesta (profesor, istraživač, suradnik i sl.)	
Područje rada	
Funkcija	
PODACI O ŠKOLOVANJU - Najviši postignuti stupanj	
Zvanje	
Ustanova	
Mjesto	
Nadnevak	
PODACI O USAVRŠAVANJU	
Godina	
Mjesto	
Ustanova	
Područje usavršavanja	
MATERINSKI I STRANI JEZICI	
Materinski jezik	
Strani jezik i poznavanje jezika na ljestvici od 2	

(dovoljno) do 5 (izvrsno)	
Strani jezik i poznavanje jezika na ljestvici od 2 (dovoljno) do 5 (izvrsno)	
Strani jezik i poznavanje jezika na ljestvici od 2 (dovoljno) do 5 (izvrsno)	
KOMPETENCIJE ZA PREDMET	
Ranije iskustvo u nositeljstvu sličnih kolegija (navesti naziv kolegija, studijskoga programa na kojem se izvodi/izvodio i razinu studijskoga programa)	
Autorstvo sveučilišnih/fakultetskih udžbenika iz područja kolegija	
Stručni, znanstveni i umjetnički radovi objavljeni u posljednjih pet godina iz područja kolegija (najviše 5 referenca)	
Stručni i znanstveni radovi iz metodike i kvalitete nastave objavljeni u posljednjih pet godina (najviše 5 referenca)	
Stručni, znanstveni i umjetnički projekti iz područja kolegija koji su se provodili u posljednjih pet godina (najviše 5 referenca)	
U sklopu kojega programa i u kojem je opsegu nositelj stekao metodičko-psihološko-didaktičko - pedagoške kompetencije?	
PRIZNANJA I NAGRADE	
Priznanja i nagrade za nastavni i znanstveni rad/umjetnički rad	

Titula, ime i prezime nositelja	dr. sc. Andrea Gelemanović
Kolegij koji predaje na predloženom studijskom programu	Bioinformatika Biologija in silico Računalne metode u biologiji Strojno učenje u bioinformatici i medicini
OPĆE INFORMACIJE O NOSITELJU	
Adresa	
Telefon	
E-mail	agelemano@pmfst.hr
Osobna web stranica	
Godina rođenja	
Matični broj iz Upisnika znanstvenika	
Znanstveno ili umjetničko zvanje i datum posljednjega izbora	
Znanstveno-nastavno, umjetničko-nastavno ili nastavno zvanje i datum posljednjega izbora	
Područje i polje izbora u znanstveno ili umjetničko zvanje	
PODACI O SADAŠNJEM ZAPOSLENJU	
Ustanova zaposlenja	
Datum zaposlenja	
Naziv radnoga mjesta (profesor, istraživač, suradnik i sl.)	
Područje rada	
Funkcija	
PODACI O ŠKOLOVANJU - Najviši postignuti stupanj	
Zvanje	
Ustanova	
Mjesto	
Nadnevak	
PODACI O USAVRŠAVANJU	
Godina	
Mjesto	
Ustanova	
Područje usavršavanja	
MATERINSKI I STRANI JEZICI	
Materinski jezik	
Strani jezik i poznavanje jezika na ljestvici od 2	

(dovoljno) do 5 (izvrsno)	
Strani jezik i poznavanje jezika na ljestvici od 2 (dovoljno) do 5 (izvrsno)	
Strani jezik i poznavanje jezika na ljestvici od 2 (dovoljno) do 5 (izvrsno)	
KOMPETENCIJE ZA PREDMET	
Ranije iskustvo u nositeljstvu sličnih kolegija (navesti naziv kolegija, studijskoga programa na kojem se izvodi/izvodio i razinu studijskoga programa)	
Autorstvo sveučilišnih/fakultetskih udžbenika iz područja kolegija	
Stručni, znanstveni i umjetnički radovi objavljeni u posljednjih pet godina iz područja kolegija (najviše 5 referenca)	
Stručni i znanstveni radovi iz metodike i kvalitete nastave objavljeni u posljednjih pet godina (najviše 5 referenca)	
Stručni, znanstveni i umjetnički projekti iz područja kolegija koji su se provodili u posljednjih pet godina (najviše 5 referenca)	
U sklopu kojega programa i u kojem je opsegu nositelj stekao metodičko-psihološko-didaktičko - pedagoške kompetencije?	
PRIZNANJA I NAGRADE	
Priznanja i nagrade za nastavni i znanstveni rad/umjetnički rad	

Titula, ime i prezime nositelja	doc. dr. sc. Doris Čarija
Kolegij koji predaje na predloženom studijskom programu	Proteomika
OPĆE INFORMACIJE O NOSITELJU	
Adresa	
Telefon	
E-mail	dcrncevic@pmfst.hr
Osobna web stranica	
Godina rođenja	
Matični broj iz Upisnika znanstvenika	
Znanstveno ili umjetničko zvanje i datum posljednjega izbora	
Znanstveno-nastavno, umjetničko-nastavno ili nastavno zvanje i datum posljednjega izbora	
Područje i polje izbora u znanstveno ili umjetničko zvanje	
PODACI O SADAŠNJEM ZAPOSLENJU	
Ustanova zaposlenja	
Datum zaposlenja	
Naziv radnoga mjesta (profesor, istraživač, suradnik i sl.)	
Područje rada	
Funkcija	
PODACI O ŠKOLOVANJU - Najviši postignuti stupanj	
Zvanje	
Ustanova	
Mjesto	
Nadnevak	
PODACI O USAVRŠAVANJU	
Godina	
Mjesto	
Ustanova	
Područje usavršavanja	
MATERINSKI I STRANI JEZICI	
Materinski jezik	
Strani jezik i poznavanje jezika na ljestvici od 2 (dovoljno) do 5 (izvrsno)	

Strani jezik i poznavanje jezika na ljestvici od 2 (dovoljno) do 5 (izvrsno)	
Strani jezik i poznavanje jezika na ljestvici od 2 (dovoljno) do 5 (izvrsno)	
KOMPETENCIJE ZA PREDMET	
Ranije iskustvo u nositeljstvu sličnih kolegija (navesti naziv kolegija, studijskoga programa na kojem se izvodi/izvodio i razinu studijskoga programa)	
Autorstvo sveučilišnih/fakultetskih udžbenika iz područja kolegija	
Stručni, znanstveni i umjetnički radovi objavljeni u posljednjih pet godina iz područja kolegija (najviše 5 referenca)	
Stručni i znanstveni radovi iz metodike i kvalitete nastave objavljeni u posljednjih pet godina (najviše 5 referenca)	
Stručni, znanstveni i umjetnički projekti iz područja kolegija koji su se provodili u posljednjih pet godina (najviše 5 referenca)	
U sklopu kojega programa i u kojem je opsegu nositelj stekao metodičko-psihološko-didaktičko - pedagoške kompetencije?	
PRIZNANJA I NAGRADE	
Priznanja i nagrade za nastavni i znanstveni rad/umjetnički rad	

Titula, ime i prezime nositelja	doc. dr. sc. Antonela Matana
Kolegij koji predaje na predloženom studijskom programu	Biostatistika
OPĆE INFORMACIJE O NOSITELJU	
Adresa	
Telefon	
E-mail	aboljat@pmfst.hr
Osobna web stranica	
Godina rođenja	
Matični broj iz Upisnika znanstvenika	365156
Znanstveno ili umjetničko zvanje i datum posljednjega izbora	
Znanstveno-nastavno, umjetničko-nastavno ili nastavno zvanje i datum posljednjega izbora	
Područje i polje izbora u znanstveno ili umjetničko zvanje	
PODACI O SADAŠNJEM ZAPOSLENJU	
Ustanova zaposlenja	
Datum zaposlenja	
Naziv radnoga mjesta (profesor, istraživač, suradnik i sl.)	
Područje rada	
Funkcija	
PODACI O ŠKOLOVANJU - Najviši postignuti stupanj	
Zvanje	
Ustanova	
Mjesto	
Nadnevak	
PODACI O USAVRŠAVANJU	
Godina	
Mjesto	
Ustanova	
Područje usavršavanja	
MATERINSKI I STRANI JEZICI	
Materinski jezik	
Strani jezik i poznavanje jezika na ljestvici od 2 (dovoljno) do 5 (izvrsno)	

Strani jezik i poznavanje jezika na ljestvici od 2 (dovoljno) do 5 (izvrsno)	
Strani jezik i poznavanje jezika na ljestvici od 2 (dovoljno) do 5 (izvrsno)	
KOMPETENCIJE ZA PREDMET	
Ranije iskustvo u nositeljstvu sličnih kolegija (navesti naziv kolegija, studijskoga programa na kojem se izvodi/izvodio i razinu studijskoga programa)	
Autorstvo sveučilišnih/fakultetskih udžbenika iz područja kolegija	
Stručni, znanstveni i umjetnički radovi objavljeni u posljednjih pet godina iz područja kolegija (najviše 5 referenca)	
Stručni i znanstveni radovi iz metodike i kvalitete nastave objavljeni u posljednjih pet godina (najviše 5 referenca)	
Stručni, znanstveni i umjetnički projekti iz područja kolegija koji su se provodili u posljednjih pet godina (najviše 5 referenca)	
U sklopu kojega programa i u kojem je opsegu nositelj stekao metodičko-psihološko-didaktičko - pedagoške kompetencije?	
PRIZNANJA I NAGRADE	
Priznanja i nagrade za nastavni i znanstveni rad/umjetnički rad	

Titula, ime i prezime nositelja	doc. dr. sc. Tomislav Rončević
Kolegij koji predaje na predloženom studijskom programu	Molekularna mikrobiologija
OPĆE INFORMACIJE O NOSITELJU	
Adresa	
Telefon	
E-mail	troncevic@pmfst.hr
Osobna web stranica	
Godina rođenja	
Matični broj iz Upisnika znanstvenika	364552
Znanstveno ili umjetničko zvanje i datum posljednjega izbora	
Znanstveno-nastavno, umjetničko-nastavno ili nastavno zvanje i datum posljednjega izbora	
Područje i polje izbora u znanstveno ili umjetničko zvanje	
PODACI O SADAŠNJEM ZAPOSLENJU	
Ustanova zaposlenja	
Datum zaposlenja	
Naziv radnoga mjesta (profesor, istraživač, suradnik i sl.)	
Područje rada	
Funkcija	
PODACI O ŠKOLOVANJU - Najviši postignuti stupanj	
Zvanje	
Ustanova	
Mjesto	
Nadnevak	
PODACI O USAVRŠAVANJU	
Godina	
Mjesto	
Ustanova	
Područje usavršavanja	
MATERINSKI I STRANI JEZICI	
Materinski jezik	
Strani jezik i poznavanje jezika na ljestvici od 2 (dovoljno) do 5 (izvrsno)	

Strani jezik i poznavanje jezika na ljestvici od 2 (dovoljno) do 5 (izvrsno)	
Strani jezik i poznavanje jezika na ljestvici od 2 (dovoljno) do 5 (izvrsno)	
KOMPETENCIJE ZA PREDMET	
Ranije iskustvo u nositeljstvu sličnih kolegija (navesti naziv kolegija, studijskoga programa na kojem se izvodi/izvodio i razinu studijskoga programa)	
Autorstvo sveučilišnih/fakultetskih udžbenika iz područja kolegija	
Stručni, znanstveni i umjetnički radovi objavljeni u posljednjih pet godina iz područja kolegija (najviše 5 referenca)	
Stručni i znanstveni radovi iz metodike i kvalitete nastave objavljeni u posljednjih pet godina (najviše 5 referenca)	
Stručni, znanstveni i umjetnički projekti iz područja kolegija koji su se provodili u posljednjih pet godina (najviše 5 referenca)	
U sklopu kojega programa i u kojem je opsegu nositelj stekao metodičko-psihološko-didaktičko - pedagoške kompetencije?	
PRIZNANJA I NAGRADE	
Priznanja i nagrade za nastavni i znanstveni rad/umjetnički rad	

Titula, ime i prezime nositelja	doc. dr. sc. Mija Marinković
Kolegij koji predaje na predloženom studijskom programu	Molekularna biotehnologija
OPĆE INFORMACIJE O NOSITELJU	
Adresa	Antuna Gustava Matoša 42, Split
Telefon	0998354442
E-mail	mmarinkov@pmfst.hr
Osobna web stranica	
Godina rođenja	22.08.1988.
Matični broj iz Upisnika znanstvenika	
Znanstveno ili umjetničko zvanje i datum posljednjega izbora	
Znanstveno-nastavno, umjetničko-nastavno ili nastavno zvanje i datum posljednjega izbora	Naslovno znanstvano-nastavno zvanje docenta za područje biomedicine i zdravstva (25. travnja, 2023. godina)
Područje i polje izbora u znanstveno ili umjetničko zvanje	Polje temeljne medicinske znanosti, grana genetika, genomika i proteomika čovjeka
PODACI O SADAŠNJEM ZAPOSLENJU	
Ustanova zaposlenja	Prirodoslovno-matematički fakultet
Datum zaposlenja	
Naziv radnoga mjesta (profesor, istraživač, suradnik i sl.)	
Područje rada	
Funkcija	
PODACI O ŠKOLOVANJU - Najviši postignuti stupanj	
Zvanje	dr. sc.
Ustanova	Medicinski fakultet Sveučilišta u Splitu
Mjesto	Split
Nadnevak	30.06.2020.
PODACI O USAVRŠAVANJU	
Godina	
Mjesto	
Ustanova	
Područje usavršavanja	
MATERINSKI I STRANI JEZICI	
Materinski jezik	
Strani jezik i poznavanje jezika na ljestvici od 2 (dovoljno) do 5 (izvrsno)	

Strani jezik i poznavanje jezika na ljestvici od 2 (dovoljno) do 5 (izvrsno)	
Strani jezik i poznavanje jezika na ljestvici od 2 (dovoljno) do 5 (izvrsno)	
KOMPETENCIJE ZA PREDMET	
Ranije iskustvo u nositeljstvu sličnih kolegija (navesti naziv kolegija, studijskoga programa na kojem se izvodi/izvodio i razinu studijskoga programa)	
Autorstvo sveučilišnih/fakultetskih udžbenika iz područja kolegija	
Stručni, znanstveni i umjetnički radovi objavljeni u posljednjih pet godina iz područja kolegija (najviše 5 referenca)	
Stručni i znanstveni radovi iz metodike i kvalitete nastave objavljeni u posljednjih pet godina (najviše 5 referenca)	
Stručni, znanstveni i umjetnički projekti iz područja kolegija koji su se provodili u posljednjih pet godina (najviše 5 referenca)	
U sklopu kojega programa i u kojem je opsegu nositelj stekao metodičko-psihološko-didaktičko - pedagoške kompetencije?	
PRIZNANJA I NAGRADE	
Priznanja i nagrade za nastavni i znanstveni rad/umjetnički rad	2023 – Nagrada za najbolju poster prezentaciju na skupu Woman in Autophagy 4th Annual Symposium 2022 - Nagrade za znanost za 2021. godinu u kategoriji mladi znanstvenici koju dodjeljuje Sveučilište u Splitu 2022 – godišnja nagrada za mlade znanstvenike Hrvatskog društva za biokemiju i molekularnu biologiju (HDBMB) za 2021. godinu 2022 – Nagrada Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Splitu za najbolji objavljeni znanstveni rad u kategoriji temeljne medicinske znanosti za godinu 2020/2021 2022 – FEBS stipendija za sudjelovanje na 25th IUBMB Congress, the 46th FEBS Congress and the 15th PABMB Congress (The

	Biochemistry Global Summit), Lisabon, Portugal 2018 – FEBS Junior stipendija za sudjelovanje na konferenciji FEBS3+ Meeting: From molecules to living systems, Siófok, Mađarska 2017 – EACR-FEBS stipendija za sudjelovanje na Spetses Summer School an EACR-FEBS advanced lecture course „Molecular Mechanisms in Signal Transduction and Cancer“, Spetses, Grčka 2016 – Novo Nordisk stipendija za sudjelovanje na 10th Copenhagen Bioscience Conference „Protein Signaling - from pathways to networks“ , Copenhagen, Danska 2008 – 2010 Državna stipendija Ministarstva znanosti, obrazovanja i športa 2007 – 2012 Godišnja srednjoškolska i studentska nagrada za uspješne učenike i studente Grada Komiže 2002 Osvojeno 1. mjesto na Državnom susretu mladih biologa

Titula, ime i prezime nositelja	prof. dr. sc. Hrvoje Kalinić
Kolegij koji predaje na predloženom studijskom programu	Primjena računala
OPĆE INFORMACIJE O NOSITELJU	
Adresa	
Telefon	
E-mail	hkalinic@pmfst.hr
Osobna web stranica	
Godina rođenja	
Matični broj iz Upisnika znanstvenika	289865
Znanstveno ili umjetničko zvanje i datum posljednjega izbora	
Znanstveno-nastavno, umjetničko-nastavno ili nastavno zvanje i datum posljednjega izbora	
Područje i polje izbora u znanstveno ili umjetničko zvanje	
PODACI O SADAŠNJEM ZAPOSLENJU	
Ustanova zaposlenja	
Datum zaposlenja	
Naziv radnoga mjesta (profesor, istraživač, suradnik i sl.)	
Područje rada	
Funkcija	
PODACI O ŠKOLOVANJU - Najviši postignuti stupanj	
Zvanje	
Ustanova	
Mjesto	
Nadnevak	
PODACI O USAVRŠAVANJU	
Godina	
Mjesto	
Ustanova	
Područje usavršavanja	
MATERINSKI I STRANI JEZICI	
Materinski jezik	
Strani jezik i poznavanje jezika na ljestvici od 2 (dovoljno) do 5 (izvrsno)	

Strani jezik i poznavanje jezika na ljestvici od 2 (dovoljno) do 5 (izvrsno)	
Strani jezik i poznavanje jezika na ljestvici od 2 (dovoljno) do 5 (izvrsno)	
KOMPETENCIJE ZA PREDMET	
Ranije iskustvo u nositeljstvu sličnih kolegija (navesti naziv kolegija, studijskoga programa na kojem se izvodi/izvodio i razinu studijskoga programa)	
Autorstvo sveučilišnih/fakultetskih udžbenika iz područja kolegija	
Stručni, znanstveni i umjetnički radovi objavljeni u posljednjih pet godina iz područja kolegija (najviše 5 referenca)	
Stručni i znanstveni radovi iz metodike i kvalitete nastave objavljeni u posljednjih pet godina (najviše 5 referenca)	
Stručni, znanstveni i umjetnički projekti iz područja kolegija koji su se provodili u posljednjih pet godina (najviše 5 referenca)	
U sklopu kojega programa i u kojem je opsegu nositelj stekao metodičko-psihološko-didaktičko - pedagoške kompetencije?	
PRIZNANJA I NAGRADE	
Priznanja i nagrade za nastavni i znanstveni rad/umjetnički rad	

Titula, ime i prezime nositelja	prof. dr. sc. Valerija Dunkić
Kolegij koji predaje na predloženom studijskom programu	Fitoterapija Uvod u nutricionizam
OPĆE INFORMACIJE O NOSITELJU	
Adresa	
Telefon	
E-mail	dunkic@pmfst.hr
Osobna web stranica	
Godina rođenja	
Matični broj iz Upisnika znanstvenika	210036
Znanstveno ili umjetničko zvanje i datum posljednjega izbora	
Znanstveno-nastavno, umjetničko-nastavno ili nastavno zvanje i datum posljednjega izbora	
Područje i polje izbora u znanstveno ili umjetničko zvanje	
PODACI O SADAŠNJEM ZAPOSLENJU	
Ustanova zaposlenja	
Datum zaposlenja	
Naziv radnoga mjesta (profesor, istraživač, suradnik i sl.)	
Područje rada	
Funkcija	
PODACI O ŠKOLOVANJU - Najviši postignuti stupanj	
Zvanje	
Ustanova	
Mjesto	
Nadnevak	
PODACI O USAVRŠAVANJU	
Godina	
Mjesto	
Ustanova	
Područje usavršavanja	
MATERINSKI I STRANI JEZICI	
Materinski jezik	
Strani jezik i poznavanje jezika na ljestvici od 2 (dovoljno) do 5 (izvrsno)	

Strani jezik i poznavanje jezika na ljestvici od 2 (dovoljno) do 5 (izvrsno)	
Strani jezik i poznavanje jezika na ljestvici od 2 (dovoljno) do 5 (izvrsno)	
KOMPETENCIJE ZA PREDMET	
Ranije iskustvo u nositeljstvu sličnih kolegija (navesti naziv kolegija, studijskoga programa na kojem se izvodi/izvodio i razinu studijskoga programa)	
Autorstvo sveučilišnih/fakultetskih udžbenika iz područja kolegija	
Stručni, znanstveni i umjetnički radovi objavljeni u posljednjih pet godina iz područja kolegija (najviše 5 referenca)	
Stručni i znanstveni radovi iz metodike i kvalitete nastave objavljeni u posljednjih pet godina (najviše 5 referenca)	
Stručni, znanstveni i umjetnički projekti iz područja kolegija koji su se provodili u posljednjih pet godina (najviše 5 referenca)	
U sklopu kojega programa i u kojem je opsegu nositelj stekao metodičko-psihološko-didaktičko - pedagoške kompetencije?	
PRIZNANJA I NAGRADE	
Priznanja i nagrade za nastavni i znanstveni rad/umjetnički rad	

Titula, ime i prezime nositelja	prof. dr. sc. Ana Maravić
Kolegij koji predaje na predloženom studijskom programu	Fitoterapija
OPĆE INFORMACIJE O NOSITELJU	
Adresa	
Telefon	
E-mail	amaravic@pmfst.hr
Osobna web stranica	
Godina rođenja	
Matični broj iz Upisnika znanstvenika	288614
Znanstveno ili umjetničko zvanje i datum posljednjega izbora	
Znanstveno-nastavno, umjetničko-nastavno ili nastavno zvanje i datum posljednjega izbora	
Područje i polje izbora u znanstveno ili umjetničko zvanje	
PODACI O SADAŠNJEM ZAPOSLENJU	
Ustanova zaposlenja	
Datum zaposlenja	
Naziv radnoga mjesta (profesor, istraživač, suradnik i sl.)	
Područje rada	
Funkcija	
PODACI O ŠKOLOVANJU - Najviši postignuti stupanj	
Zvanje	
Ustanova	
Mjesto	
Nadnevak	
PODACI O USAVRŠAVANJU	
Godina	
Mjesto	
Ustanova	
Područje usavršavanja	
MATERINSKI I STRANI JEZICI	
Materinski jezik	
Strani jezik i poznavanje jezika na ljestvici od 2 (dovoljno) do 5 (izvrsno)	

Strani jezik i poznavanje jezika na ljestvici od 2 (dovoljno) do 5 (izvrsno)	
Strani jezik i poznavanje jezika na ljestvici od 2 (dovoljno) do 5 (izvrsno)	
KOMPETENCIJE ZA PREDMET	
Ranije iskustvo u nositeljstvu sličnih kolegija (navesti naziv kolegija, studijskoga programa na kojem se izvodi/izvodio i razinu studijskoga programa)	
Autorstvo sveučilišnih/fakultetskih udžbenika iz područja kolegija	
Stručni, znanstveni i umjetnički radovi objavljeni u posljednjih pet godina iz područja kolegija (najviše 5 referenca)	
Stručni i znanstveni radovi iz metodike i kvalitete nastave objavljeni u posljednjih pet godina (najviše 5 referenca)	
Stručni, znanstveni i umjetnički projekti iz područja kolegija koji su se provodili u posljednjih pet godina (najviše 5 referenca)	
U sklopu kojega programa i u kojem je opsegu nositelj stekao metodičko-psihološko-didaktičko - pedagoške kompetencije?	
PRIZNANJA I NAGRADE	
Priznanja i nagrade za nastavni i znanstveni rad/umjetnički rad	

Titula, ime i prezime nositelja	izv. prof. dr. sc. Elma Vuko
Kolegij koji predaje na predloženom studijskom programu	Virologija
OPĆE INFORMACIJE O NOSITELJU	
Adresa	
Telefon	
E-mail	elma@pmfst.hr
Osobna web stranica	
Godina rođenja	
Matični broj iz Upisnika znanstvenika	277050
Znanstveno ili umjetničko zvanje i datum posljednjega izbora	
Znanstveno-nastavno, umjetničko-nastavno ili nastavno zvanje i datum posljednjega izbora	
Područje i polje izbora u znanstveno ili umjetničko zvanje	
PODACI O SADAŠNJEM ZAPOSLENJU	
Ustanova zaposlenja	
Datum zaposlenja	
Naziv radnoga mjesta (profesor, istraživač, suradnik i sl.)	
Područje rada	
Funkcija	
PODACI O ŠKOLOVANJU - Najviši postignuti stupanj	
Zvanje	
Ustanova	
Mjesto	
Nadnevak	
PODACI O USAVRŠAVANJU	
Godina	
Mjesto	
Ustanova	
Područje usavršavanja	
MATERINSKI I STRANI JEZICI	
Materinski jezik	
Strani jezik i poznavanje jezika na ljestvici od 2 (dovoljno) do 5 (izvrsno)	

Strani jezik i poznavanje jezika na ljestvici od 2 (dovoljno) do 5 (izvrsno)	
Strani jezik i poznavanje jezika na ljestvici od 2 (dovoljno) do 5 (izvrsno)	
KOMPETENCIJE ZA PREDMET	
Ranije iskustvo u nositeljstvu sličnih kolegija (navesti naziv kolegija, studijskoga programa na kojem se izvodi/izvodio i razinu studijskoga programa)	
Autorstvo sveučilišnih/fakultetskih udžbenika iz područja kolegija	
Stručni, znanstveni i umjetnički radovi objavljeni u posljednjih pet godina iz područja kolegija (najviše 5 referenca)	
Stručni i znanstveni radovi iz metodike i kvalitete nastave objavljeni u posljednjih pet godina (najviše 5 referenca)	
Stručni, znanstveni i umjetnički projekti iz područja kolegija koji su se provodili u posljednjih pet godina (najviše 5 referenca)	
U sklopu kojega programa i u kojem je opsegu nositelj stekao metodičko-psihološko-didaktičko - pedagoške kompetencije?	
PRIZNANJA I NAGRADE	
Priznanja i nagrade za nastavni i znanstveni rad/umjetnički rad	

Titula, ime i prezime nositelja	izv. prof. dr. sc. Jelena Korać Prlić
Kolegij koji predaje na predloženom studijskom programu	Biomedicinske znanstvene zanimljivosti Medicinska genetika
OPĆE INFORMACIJE O NOSITELJU	
Adresa	Dobrilina 11, 21000 Split
Telefon	0989565624
E-mail	jkoracprl@pmfst.hr
Osobna web stranica	
Godina rođenja	
Matični broj iz Upisnika znanstvenika	
Znanstveno ili umjetničko zvanje i datum posljednjega izbora	
Znanstveno-nastavno, umjetničko-nastavno ili nastavno zvanje i datum posljednjega izbora	
Područje i polje izbora u znanstveno ili umjetničko zvanje	
PODACI O SADAŠNJEM ZAPOSLENJU	
Ustanova zaposlenja	
Datum zaposlenja	
Naziv radnoga mjesta (profesor, istraživač, suradnik i sl.)	
Područje rada	
Funkcija	
PODACI O ŠKOLOVANJU - Najviši postignuti stupanj	
Zvanje	
Ustanova	
Mjesto	
Nadnevak	
PODACI O USAVRŠAVANJU	
Godina	
Mjesto	
Ustanova	
Područje usavršavanja	
MATERINSKI I STRANI JEZICI	
Materinski jezik	
Strani jezik i poznavanje jezika na ljestvici od 2 (dovoljno) do 5 (izvrsno)	

Strani jezik i poznavanje jezika na ljestvici od 2 (dovoljno) do 5 (izvrsno)	
Strani jezik i poznavanje jezika na ljestvici od 2 (dovoljno) do 5 (izvrsno)	
KOMPETENCIJE ZA PREDMET	
Ranije iskustvo u nositeljstvu sličnih kolegija (navesti naziv kolegija, studijskoga programa na kojem se izvodi/izvodio i razinu studijskoga programa)	
Autorstvo sveučilišnih/fakultetskih udžbenika iz područja kolegija	
Stručni, znanstveni i umjetnički radovi objavljeni u posljednjih pet godina iz područja kolegija (najviše 5 referenca)	
Stručni i znanstveni radovi iz metodike i kvalitete nastave objavljeni u posljednjih pet godina (najviše 5 referenca)	
Stručni, znanstveni i umjetnički projekti iz područja kolegija koji su se provodili u posljednjih pet godina (najviše 5 referenca)	
U sklopu kojega programa i u kojem je opsegu nositelj stekao metodičko-psihološko-didaktičko - pedagoške kompetencije?	
PRIZNANJA I NAGRADE	
Priznanja i nagrade za nastavni i znanstveni rad/umjetnički rad	

Titula, ime i prezime nositelja	prof. dr. sc. Ivana Bočina
Kolegij koji predaje na predloženom studijskom programu	Metode mikroskopije Razvojna biologija Transmisijska elektronska mikroskopija
OPĆE INFORMACIJE O NOSITELJU	
Adresa	
Telefon	
E-mail	bocina@pmfst.hr
Osobna web stranica	
Godina rođenja	
Matični broj iz Upisnika znanstvenika	210014
Znanstveno ili umjetničko zvanje i datum posljednjega izbora	
Znanstveno-nastavno, umjetničko-nastavno ili nastavno zvanje i datum posljednjega izbora	
Područje i polje izbora u znanstveno ili umjetničko zvanje	
PODACI O SADAŠNJEM ZAPOSLENJU	
Ustanova zaposlenja	
Datum zaposlenja	
Naziv radnoga mjesta (profesor, istraživač, suradnik i sl.)	
Područje rada	
Funkcija	
PODACI O ŠKOLOVANJU - Najviši postignuti stupanj	
Zvanje	
Ustanova	
Mjesto	
Nadnevak	
PODACI O USAVRŠAVANJU	
Godina	
Mjesto	
Ustanova	
Područje usavršavanja	
MATERINSKI I STRANI JEZICI	
Materinski jezik	
Strani jezik i poznavanje jezika na ljestvici od 2 (dovoljno) do 5 (izvrsno)	

Strani jezik i poznavanje jezika na ljestvici od 2 (dovoljno) do 5 (izvrsno)	
Strani jezik i poznavanje jezika na ljestvici od 2 (dovoljno) do 5 (izvrsno)	
KOMPETENCIJE ZA PREDMET	
Ranije iskustvo u nositeljstvu sličnih kolegija (navesti naziv kolegija, studijskoga programa na kojem se izvodi/izvodio i razinu studijskoga programa)	
Autorstvo sveučilišnih/fakultetskih udžbenika iz područja kolegija	
Stručni, znanstveni i umjetnički radovi objavljeni u posljednjih pet godina iz područja kolegija (najviše 5 referenca)	
Stručni i znanstveni radovi iz metodike i kvalitete nastave objavljeni u posljednjih pet godina (najviše 5 referenca)	
Stručni, znanstveni i umjetnički projekti iz područja kolegija koji su se provodili u posljednjih pet godina (najviše 5 referenca)	
U sklopu kojega programa i u kojem je opsegu nositelj stekao metodičko-psihološko-didaktičko - pedagoške kompetencije?	
PRIZNANJA I NAGRADE	
Priznanja i nagrade za nastavni i znanstveni rad/umjetnički rad	

Titula, ime i prezime nositelja	prof. dr. sc. Ivana Novak Nakir
Kolegij koji predaje na predloženom studijskom programu	Osnove imunologije
OPĆE INFORMACIJE O NOSITELJU	
Adresa	Doverska 15, Split
Telefon	0981660496
E-mail	inovaknak@pmfst.hr
Osobna web stranica	
Godina rođenja	16.01.1978.
Matični broj iz Upisnika znanstvenika	
Znanstveno ili umjetničko zvanje i datum posljednjega izbora	znanstveni savjetnik
Znanstveno-nastavno, umjetničko-nastavno ili nastavno zvanje i datum posljednjega izbora	redovita profesorica
Područje i polje izbora u znanstveno ili umjetničko zvanje	biomedicina i zdravstvo, temeljne medicinske znanosti
PODACI O SADAŠNJEM ZAPOSLENJU	
Ustanova zaposlenja	Medicinski fakultet, Sveučilište u Splitu
Datum zaposlenja	01.04.2011.
Naziv radnoga mjesta (profesor, istraživač, suradnik i sl.)	redovita profesorica
Područje rada	Biomedicina
Funkcija	pročelnica Katedre za imunologiju i medicinsku genetiku
PODACI O ŠKOLOVANJU - Najviši postignuti stupanj	
Zvanje	doktorica znanosti
Ustanova	Karolinska Institutet
Mjesto	Stockholm, Švedska
Nadnevak	24.11.2006.
PODACI O USAVRŠAVANJU	
Godina	
Mjesto	
Ustanova	
Područje usavršavanja	
MATERINSKI I STRANI JEZICI	
Materinski jezik	hrvatski
Strani jezik i poznavanje jezika na ljestvici od 2 (dovoljno) do 5 (izvrsno)	engleski (5)

Strani jezik i poznavanje jezika na ljestvici od 2 (dovoljno) do 5 (izvrsno)	švedski (2)
Strani jezik i poznavanje jezika na ljestvici od 2 (dovoljno) do 5 (izvrsno)	njemački (2)
KOMPETENCIJE ZA PREDMET	
Ranije iskustvo u nositeljstvu sličnih kolegija (navesti naziv kolegija, studijskoga programa na kojem se izvodi/izvodio i razinu studijskoga programa)	
Autorstvo sveučilišnih/fakultetskih udžbenika iz područja kolegija	
Stručni, znanstveni i umjetnički radovi objavljeni u posljednjih pet godina iz područja kolegija (najviše 5 referenca)	
Stručni i znanstveni radovi iz metodike i kvalitete nastave objavljeni u posljednjih pet godina (najviše 5 referenca)	
Stručni, znanstveni i umjetnički projekti iz područja kolegija koji su se provodili u posljednjih pet godina (najviše 5 referenca)	
U sklopu kojega programa i u kojem je opsegu nositelj stekao metodičko-psihološko-didaktičko - pedagoške kompetencije?	
PRIZNANJA I NAGRADE	
Priznanja i nagrade za nastavni i znanstveni rad/umjetnički rad	2022. Državna nagrada za znanost. 2017. Nagrada Medicinskog fakulteta u Splitu za najbolje izrađeni znanstveni rad u ak.god.2016./2017. 2012. Nagrada Medicinskog fakulteta u Splitu za najbolje izrađeni znanstveni rad u ak.god 2011./2012. 2011. Godišnja nagrada Hrvatskog društva za biokemiju i molekularnu biologiju za 2010. godinu 2011. Stipendija Goethe Sveučilišta iz Frankfurta za tromjesečno postdoktorsko usavršavanje 2008.-2010. EMBO Long Term Fellowship

Titula, ime i prezime nositelja	doc. dr. sc. Mirjana Babić Leko
Kolegij koji predaje na predloženom studijskom programu	Biologija starenja Karcinogeneza i mutageneza Neurofiziologija
OPĆE INFORMACIJE O NOSITELJU	
Adresa	
Telefon	
E-mail	mbleko@pmfst.hr
Osobna web stranica	
Godina rođenja	
Matični broj iz Upisnika znanstvenika	
Znanstveno ili umjetničko zvanje i datum posljednjega izbora	
Znanstveno-nastavno, umjetničko-nastavno ili nastavno zvanje i datum posljednjega izbora	
Područje i polje izbora u znanstveno ili umjetničko zvanje	
PODACI O SADAŠNJEM ZAPOSLENJU	
Ustanova zaposlenja	
Datum zaposlenja	
Naziv radnoga mjesta (profesor, istraživač, suradnik i sl.)	
Područje rada	
Funkcija	
PODACI O ŠKOLOVANJU - Najviši postignuti stupanj	
Zvanje	
Ustanova	
Mjesto	
Nadnevak	
PODACI O USAVRŠAVANJU	
Godina	
Mjesto	
Ustanova	
Područje usavršavanja	
MATERINSKI I STRANI JEZICI	
Materinski jezik	
Strani jezik i poznavanje jezika na ljestvici od 2 (dovoljno) do 5 (izvrsno)	

Strani jezik i poznavanje jezika na ljestvici od 2 (dovoljno) do 5 (izvrsno)	
Strani jezik i poznavanje jezika na ljestvici od 2 (dovoljno) do 5 (izvrsno)	
KOMPETENCIJE ZA PREDMET	
Ranije iskustvo u nositeljstvu sličnih kolegija (navesti naziv kolegija, studijskoga programa na kojem se izvodi/izvodio i razinu studijskoga programa)	
Autorstvo sveučilišnih/fakultetskih udžbenika iz područja kolegija	
Stručni, znanstveni i umjetnički radovi objavljeni u posljednjih pet godina iz područja kolegija (najviše 5 referenca)	
Stručni i znanstveni radovi iz metodike i kvalitete nastave objavljeni u posljednjih pet godina (najviše 5 referenca)	
Stručni, znanstveni i umjetnički projekti iz područja kolegija koji su se provodili u posljednjih pet godina (najviše 5 referenca)	
U sklopu kojega programa i u kojem je opsegu nositelj stekao metodičko-psihološko-didaktičko - pedagoške kompetencije?	
PRIZNANJA I NAGRADE	
Priznanja i nagrade za nastavni i znanstveni rad/umjetnički rad	

Titula, ime i prezime nositelja	doc. dr. sc. Nives Kević
Kolegij koji predaje na predloženom studijskom programu	Bioetika Metode mikroskopije Neurofiziologija Razvojna biologija
OPĆE INFORMACIJE O NOSITELJU	
Adresa	
Telefon	
E-mail	nkevic@pmfst.hr
Osobna web stranica	
Godina rođenja	
Matični broj iz Upisnika znanstvenika	312170
Znanstveno ili umjetničko zvanje i datum posljednjega izbora	
Znanstveno-nastavno, umjetničko-nastavno ili nastavno zvanje i datum posljednjega izbora	
Područje i polje izbora u znanstveno ili umjetničko zvanje	
PODACI O SADAŠNJEM ZAPOSLENJU	
Ustanova zaposlenja	
Datum zaposlenja	
Naziv radnoga mjesta (profesor, istraživač, suradnik i sl.)	
Područje rada	
Funkcija	
PODACI O ŠKOLOVANJU - Najviši postignuti stupanj	
Zvanje	
Ustanova	
Mjesto	
Nadnevak	
PODACI O USAVRŠAVANJU	
Godina	
Mjesto	
Ustanova	
Područje usavršavanja	
MATERINSKI I STRANI JEZICI	
Materinski jezik	
Strani jezik i poznavanje jezika na ljestvici od 2	

(dovoljno) do 5 (izvrsno)	
Strani jezik i poznavanje jezika na ljestvici od 2 (dovoljno) do 5 (izvrsno)	
Strani jezik i poznavanje jezika na ljestvici od 2 (dovoljno) do 5 (izvrsno)	
KOMPETENCIJE ZA PREDMET	
Ranije iskustvo u nositeljstvu sličnih kolegija (navesti naziv kolegija, studijskoga programa na kojem se izvodi/izvodio i razinu studijskoga programa)	
Autorstvo sveučilišnih/fakultetskih udžbenika iz područja kolegija	
Stručni, znanstveni i umjetnički radovi objavljeni u posljednjih pet godina iz područja kolegija (najviše 5 referenca)	
Stručni i znanstveni radovi iz metodike i kvalitete nastave objavljeni u posljednjih pet godina (najviše 5 referenca)	
Stručni, znanstveni i umjetnički projekti iz područja kolegija koji su se provodili u posljednjih pet godina (najviše 5 referenca)	
U sklopu kojega programa i u kojem je opsegu nositelj stekao metodičko-psihološko-didaktičko - pedagoške kompetencije?	
PRIZNANJA I NAGRADE	
Priznanja i nagrade za nastavni i znanstveni rad/umjetnički rad	

Titula, ime i prezime nositelja	izv. prof. dr. sc. Ivana Mitar
Kolegij koji predaje na predloženom studijskom programu	Instrumentalne metode analize
OPĆE INFORMACIJE O NOSITELJU	
Adresa	
Telefon	
E-mail	imitar@pmfst.hr
Osobna web stranica	
Godina rođenja	
Matični broj iz Upisnika znanstvenika	298900
Znanstveno ili umjetničko zvanje i datum posljednjega izbora	
Znanstveno-nastavno, umjetničko-nastavno ili nastavno zvanje i datum posljednjega izbora	
Područje i polje izbora u znanstveno ili umjetničko zvanje	
PODACI O SADAŠNJEM ZAPOSLENJU	
Ustanova zaposlenja	
Datum zaposlenja	
Naziv radnoga mjesta (profesor, istraživač, suradnik i sl.)	
Područje rada	
Funkcija	
PODACI O ŠKOLOVANJU - Najviši postignuti stupanj	
Zvanje	
Ustanova	
Mjesto	
Nadnevak	
PODACI O USAVRŠAVANJU	
Godina	
Mjesto	
Ustanova	
Područje usavršavanja	
MATERINSKI I STRANI JEZICI	
Materinski jezik	
Strani jezik i poznavanje jezika na ljestvici od 2 (dovoljno) do 5 (izvrsno)	

Strani jezik i poznavanje jezika na ljestvici od 2 (dovoljno) do 5 (izvrsno)	
Strani jezik i poznavanje jezika na ljestvici od 2 (dovoljno) do 5 (izvrsno)	
KOMPETENCIJE ZA PREDMET	
Ranije iskustvo u nositeljstvu sličnih kolegija (navesti naziv kolegija, studijskoga programa na kojem se izvodi/izvodio i razinu studijskoga programa)	
Autorstvo sveučilišnih/fakultetskih udžbenika iz područja kolegija	
Stručni, znanstveni i umjetnički radovi objavljeni u posljednjih pet godina iz područja kolegija (najviše 5 referenca)	
Stručni i znanstveni radovi iz metodike i kvalitete nastave objavljeni u posljednjih pet godina (najviše 5 referenca)	
Stručni, znanstveni i umjetnički projekti iz područja kolegija koji su se provodili u posljednjih pet godina (najviše 5 referenca)	
U sklopu kojega programa i u kojem je opsegu nositelj stekao metodičko-psihološko-didaktičko - pedagoške kompetencije?	
PRIZNANJA I NAGRADE	
Priznanja i nagrade za nastavni i znanstveni rad/umjetnički rad	

Titula, ime i prezime nositelja	doc. dr. sc. Antonela Sovulj
Kolegij koji predaje na predloženom studijskom programu	Modelni organizmi u molekularnoj biologiji
OPĆE INFORMACIJE O NOSITELJU	
Adresa	
Telefon	
E-mail	apaladin@pmfst.hr
Osobna web stranica	
Godina rođenja	
Matični broj iz Upisnika znanstvenika	282086
Znanstveno ili umjetničko zvanje i datum posljednjega izbora	docent
Znanstveno-nastavno, umjetničko-nastavno ili nastavno zvanje i datum posljednjega izbora	
Područje i polje izbora u znanstveno ili umjetničko zvanje	Prirodne znanosti, Biologija
PODACI O SADAŠNJEM ZAPOSLENJU	
Ustanova zaposlenja	Prirodoslovno-matematički fakultet Split
Datum zaposlenja	18.09.2005.
Naziv radnoga mjesta (profesor, istraživač, suradnik i sl.)	
Područje rada	
Funkcija	
PODACI O ŠKOLOVANJU - Najviši postignuti stupanj	
Zvanje	dr. sc.
Ustanova	Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu
Mjesto	Zagreb
Nadnevak	27.06.2012.
PODACI O USAVRŠAVANJU	
Godina	
Mjesto	
Ustanova	
Područje usavršavanja	
MATERINSKI I STRANI JEZICI	
Materinski jezik	hrvatski
Strani jezik i poznavanje jezika na ljestvici od 2 (dovoljno) do 5 (izvrsno)	engleski

Strani jezik i poznavanje jezika na ljestvici od 2 (dovoljno) do 5 (izvrsno)	
Strani jezik i poznavanje jezika na ljestvici od 2 (dovoljno) do 5 (izvrsno)	
KOMPETENCIJE ZA PREDMET	
Ranije iskustvo u nositeljstvu sličnih kolegija (navesti naziv kolegija, studijskoga programa na kojem se izvodi/izvodio i razinu studijskoga programa)	
Autorstvo sveučilišnih/fakultetskih udžbenika iz područja kolegija	
Stručni, znanstveni i umjetnički radovi objavljeni u posljednjih pet godina iz područja kolegija (najviše 5 referenca)	
Stručni i znanstveni radovi iz metodike i kvalitete nastave objavljeni u posljednjih pet godina (najviše 5 referenca)	
Stručni, znanstveni i umjetnički projekti iz područja kolegija koji su se provodili u posljednjih pet godina (najviše 5 referenca)	
U sklopu kojega programa i u kojem je opsegu nositelj stekao metodičko-psihološko-didaktičko - pedagoške kompetencije?	
PRIZNANJA I NAGRADE	
Priznanja i nagrade za nastavni i znanstveni rad/umjetnički rad	

Titula, ime i prezime nositelja	prof. dr. sc. Larisa Zoranić
Kolegij koji predaje na predloženom studijskom programu	Uvod u biofiziku stanice
OPĆE INFORMACIJE O NOSITELJU	
Adresa	
Telefon	
E-mail	larisaz@pmfst.hr
Osobna web stranica	
Godina rođenja	
Matični broj iz Upisnika znanstvenika	254280
Znanstveno ili umjetničko zvanje i datum posljednjega izbora	
Znanstveno-nastavno, umjetničko-nastavno ili nastavno zvanje i datum posljednjega izbora	
Područje i polje izbora u znanstveno ili umjetničko zvanje	
PODACI O SADAŠNJEM ZAPOSLENJU	
Ustanova zaposlenja	
Datum zaposlenja	
Naziv radnoga mjesta (profesor, istraživač, suradnik i sl.)	
Područje rada	
Funkcija	
PODACI O ŠKOLOVANJU - Najviši postignuti stupanj	
Zvanje	
Ustanova	
Mjesto	
Nadnevak	
PODACI O USAVRŠAVANJU	
Godina	
Mjesto	
Ustanova	
Područje usavršavanja	
MATERINSKI I STRANI JEZICI	
Materinski jezik	
Strani jezik i poznavanje jezika na ljestvici od 2 (dovoljno) do 5 (izvrsno)	

Strani jezik i poznavanje jezika na ljestvici od 2 (dovoljno) do 5 (izvrsno)	
Strani jezik i poznavanje jezika na ljestvici od 2 (dovoljno) do 5 (izvrsno)	
KOMPETENCIJE ZA PREDMET	
Ranije iskustvo u nositeljstvu sličnih kolegija (navesti naziv kolegija, studijskoga programa na kojem se izvodi/izvodio i razinu studijskoga programa)	
Autorstvo sveučilišnih/fakultetskih udžbenika iz područja kolegija	
Stručni, znanstveni i umjetnički radovi objavljeni u posljednjih pet godina iz područja kolegija (najviše 5 referenca)	
Stručni i znanstveni radovi iz metodike i kvalitete nastave objavljeni u posljednjih pet godina (najviše 5 referenca)	
Stručni, znanstveni i umjetnički projekti iz područja kolegija koji su se provodili u posljednjih pet godina (najviše 5 referenca)	
U sklopu kojega programa i u kojem je opsegu nositelj stekao metodičko-psihološko-didaktičko - pedagoške kompetencije?	
PRIZNANJA I NAGRADE	
Priznanja i nagrade za nastavni i znanstveni rad/umjetnički rad	