

NAZIV PREDMETA		Molekularna biologija stanice				
Kod	PMB701	Godina studija	1.			
Nositelji predmeta	prof.dr.sc. Ivana Novak Nakir doc.dr.sc. Ivica Šamanić dr.sc. Katarina Trajković, znanstveni suradnik	Bodovna vrijednost (ECTS)	8			
Suradnici	dr.sc. Mija Marinković	Način izvođenja nastave (broj sati u semestru)	P	S	V	T
			45	15	45	
Status predmeta	Obvezni	Postotak primjene e-učenja	10%			
OPIS PREDMETA						
Ciljevi predmeta	Razumijevanje građe i funkcije osnovnih staničnih struktura i regulatornih mehanizama stanice na molekularnoj razini. Studenti će se upoznati s specifičnim metodama istraživanja u molekularnoj i staničnoj biologiji kroz rad u laboratoriju. Ovaj nastavni program razvija tehničke vještine i priprema studente za karijeru u znanosti ili istraživačkom radu.					
Uvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije potrebne za predmet	Poznavanje osnova biologije stanice, molekularne biologije, genetike i biokemije.					
Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10 ishoda učenja)	<p>Nakon uspješnog završetka vježbi studenti će moći:</p> <ul style="list-style-type: none"> • povezati strukturu unutrašnje stanične organizacije i funkciju pojedinih organela stanice s regulacijskim mehanizmima staničnog odgovora na vanjske i unutarnje podražaje • ispravno koristiti laboratorijsku opremu i kemikalije, održavajući sigurno okruženje u laboratoriju • interpretirati rezultate znanstvenih istraživanja • opisati i koristiti osnovne metode uzgoja staničnih kultura i vizualizacije stanica mikroskopom • napisati laboratorijski izvještaj s prikazom dobivenih rezultata • prezentirati rezultate istraživanja u formi seminarskog rada • surađivati s kolegama i razmjenjivati primjere dobre prakse 					
Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	<p>POPIS PREDAVANJA:</p> <p>UVOD - Osnovne funkcije i struktura stanice, Kemijski sastav stanice STRUKTURNA ORGANIZACIJA STANIČNE JEZGRE – Unutarnja organizacija jezgre - Jezgrin matriks i nukleoplazma; Jezgrica (Nucleolus - sastavljanje ribosomskih podjedinica), Cajalova i PML tjelešca (engl. <i>promyelocytic leukemia nuclear bodies</i>); Selektivni transport proteina u jezgru i iz jezgre, mRNA transport; Struktura i funkcija kromatina</p> <p>OSNOVNI MOLEKULARNI GENETIČKI MEHANIZMI - Od DNA do proteina (središnja dogma), Ribosomi (ribosom je zapravo ribozim), Regulacija sinteze i razgradnje proteina (proteoliza posredovana ubikvitinom i proteasomom)</p> <p>STANIČNI CIKLUS - Kontrolne točke staničnoga ciklusa, Regulatori napredovanja kroz stanični ciklus: Porodice ciklina i kinaza ovisnih</p>					

o ciklinima, Inhibitori napredovanja kroz stanični ciklus; S-faza, Mitoza i citokineza, Genetička kontrola mejoze, Poremećaji staničnog ciklusa

STRUKTURA I FUNKCIJA STANIČNE MEMBRANE - Fosfolipidni dvosloj, Membranski proteini

INTRACELULARNI ODJELJCI - Endoplazmatski retikul, Golgijev aparat, Mehanizam vezikularnoga transporta, Proteinsko sortiranje, Glikozilacija, Endocitoza, Autofagija

STANIČNA BIOENERGETIKA I METABOLIZAM – Enzimski kataliza i korištenje energije u stanicama (oksidacija i redukcija, molekule nosači - ATP, NADH i NADPH), Struktura i funkcija mitohondrija (mehanizam oksidativne fosforilacije - proizvodnja ATP-a u mitohondrijima), Kloroplasti i fotosinteza (molekularna analiza fotosustava)

MEĐUSTANIČNA KOMUNIKACIJA, ADHEZIJA STANICA I IZVANSTANIČNI MATRIKS - Stanične veze, tunelske nanocjevčice, izvanstanične vezikule; sustav i dinamika izvanstaničnog matriksa (strukturni proteini matriksa – kolagen i elastin, polisaharidi matriksa – proteoglikan, glikozaminoglikan)

CITOSKELET I STANIČNO KRETANJE - Aktin, miozin i stanično kretanje, Intermedijarna vlakna, Mikrotubuli

STANIČNI ODGOVOR NA OŠTEĆENJE DNA – Signaliziranje DNA oštećenja i pokretanje mehanizama staničnog odgovora (Proteinska tirozinska (pTyr) fosforilacija), Regulacija genske ekspresije (Posttranskripcijsko reguliranje), Kontrolne točke provjere oštećenja DNA, Popravak DNA, Apoptoza (programirana smrt stanice) i ne-apoptotičke vrste stanične smrti (nekroptoza, piroptoza, anoikis, mitotička katastrofa)

PRIJENOS SIGNALA U STANICI - Signalne molekule i njihovi receptori: Dušikov oksid i ugljikov monoksid, Peptidni hormoni i faktori rasta, Steroidni hormoni i superporodica receptora u jezgri; Djelovanje staničnih površinskih receptora: Receptori povezani s G-proteinom; Putevi unutarstaničnoga prijenosa signala: Ras, Raf i signalni put MAP-kinaze, Putevi JAK/STAT, Signaliziranje NF- κ B, Putevi Hedgehog, Wnt i Notch

BIOLOGIJA SPECIFIČNIH VRSTA STANICA I STANIČNA DIFERENCIJACIJA – Matične stanice (reprogramiranje stanica u inducirane pluripotentne matične stanice), Neuron, Stanice imunološkog sustava (prirodne stanice ubojice, B-limfociti, T-limfociti) Masne stanice (Adipociti), Stanična memorija, Polarnost stanica i asimetrična dioba stanica, Tumorske stanice

LABORATORIJSKE VJEŽBE:

Studenti će provesti 4h na MedILS-u, gdje će biti upoznati sa laboratorijskim radom i metodama stanične biologije – laboratorij za staničnu kulturu, glavni istraživački laboratorij, fluorescentni mikroskop. Vizualiziranje i detekcija staničnih organela i proteina obilježenih fluorescentnim bojama mikroskopom. Na kraju, studenti će napisati laboratorijski izvještaj koji će biti ocijenjen od strane predavača.

Eksperimentalne metode;

- odabrane mikroskopske metode
- metode rada sa kulturama stanica
- izdvajanje staničnih organela i dijelova stanice
- određivanje staničnog ciklusa protočnim citometrom
- utvrđivanje programirane stanične smrti korištenjem propidij jodida (PI)

	<ul style="list-style-type: none"> - procjena DNA oštećenja i popravka - Detekcija fosforiliranog histona γ-H2AX <li style="text-align: right;">- test spajanja DNA krajeva (engl. <i>in vitro DNA end-joining assays</i>) - upotreba gena dojavljivača i fuzijskih gena - praćenje autofagije fluorescentnim obilježavanjem autofagosomalnih vezikula - izdvajanje i pročišćavanje receptorskih proteina pomoću afinitetne kromatografije na nosaču - izdvajanje proteina koji sudjeluju u prijenosu signala ko-immunoprecipitacijom <p>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 formuliра 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.</p>					
Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> <i>on line</i> u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava		<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input checked="" type="checkbox"/> multimedija <input checked="" type="checkbox"/> laboratorij <input checked="" type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)			
Obveze studenata						
Praćenje rada studenata (<i>upisati udio u ECTS bodovima za svaku aktivnost tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti predmeta</i>):	Pohađanje nastave	1,0	Istraživanje		Praktični rad	1,0
	Eksperimentalni rad		Referat		Laboratorijski izvještaj	1,0
	Esej		Seminarski rad	1,0	Kvizovi	1,0
	Kolokviji		Usmeni ispit		(Ostalo upisati)	
	Pismeni ispit	3,0	Projekt		(Ostalo upisati)	
Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	<p>Metode ocjenjivanja:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Laboratorijski izvještaj <p>Svi laboratorijski izvještaji moraju sadržavati potpuni i detaljni pregled eksperimentalnih postupaka, opis rezultata koji su popraćeni analizom i interpretacijom podataka.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kvizovi <p>Kvizovi obuhvaćaju provjeru znanja iz prethodne laboratorijske vježbe, kao i materijal za naredni eksperiment (podaci su temeljeni na teoriji i protokolima iz laboratorijskog priručnika)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Praktične vještine <p>Povremeno će se od studenata tražiti da pokažu tehnike preciznog pripremanja kemijskih otopina i reagensa, izvođenje složenih metoda prema protokolu, sposobnosti pravilnog pipetiranja, pravilno korištenje standardne i specijalizirane opreme kao i rada u sterilnim uvjetima.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prezentacija seminarskog rada 					

	<p>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.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Redovito pohađanje nastave također će biti dio ocjene. • Znanje usvojeno na predavanjima bit će ocijenjeno kroz pismeni ispit. <p>Konačna ocjena se izvodi na temelju ukupnih bodova za pojedine kategorije vrednovanja.</p>		
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	<p>Gerald Karp, Janet Iwasa, Wallace Marshall - Karp's Cell and Molecular Biology- Wiley E-Text , 2016</p> <p>Laboratorijski priručnik: eksperimentalne metode opisane u obliku protokola.</p>		
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje utvrđenih ishoda učenja	Studentska anketa		
Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)			