

Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci

Kolegij: STANIČNA BIOLOGIJA S GENETIKOM

Voditelj: prof. dr. sc. Alena Buretić-Tomljanović, dipl.inž.

Katedra: Zavod za biologiju i medicinsku genetiku

Studij: Integrirani preddiplomski i diplomski studij dentalne medicine

Godina studija: I

Broj nastavnih sati: 100 (40P + 30S + 30V)

ECTS: 5,5

Akadska godina: 2017/18

IZVEDBENI NASTAVNI PLAN

Podaci o kolegiju (kratak opis kolegija, opće upute, gdje se i u kojem obliku organizira nastava, potreban pribor, upute o pohađanju i pripremi za nastavu, obveze studenata i sl.):

Predmet STANIČNA BIOLOGIJA S GENETIKOM obuhvaća izabrane teme iz biologije stanice, biologije reprodukcije i razvitka, molekularne biologije i medicinske genetike, te metodologije istraživanja stanica i substaničnih struktura do razine makromolekula.

Ciljevi i očekivani ishodi predmeta (razvijanje općih i specifičnih kompetencija)

Opće kompetencije koje će se razvijati na predmetu:

- govorne i pisane komunikacijske vještine,
- uporaba engleskog jezika,
- korištenje informatičkih tehnologija,
- sposobnost savladavanja novih vještina, samostalan i timski rad, kreativno razmišljanje i rješavanje problema.

Specifične kompetencije koje će se razvijati na predmetu:

Nakon završenog programa predmeta studenti će biti sposobni:

- objasniti građu i temeljne biološke procese u stanici
- samostalno koristiti svjetlosni mikroskop
- izraditi i obojiti preparat sa biološkim materijalom,
- opisati različite metode istraživačkog rada u molekularnoj biologiji i medicini i objasniti njihovu primjenu,
- razumjeti procese regulacije stanične diobe i njezinih poremećaja,
- razumjeti procese staničnog signaliziranja kao i poremećaje tih procesa povezane s pojavom raka i drugih bolesti
- opisati i objasniti organizaciju genoma i gena prokariota i eukariota, razumjeti arhitekturu genoma eukariota; razumjeti mehanizme kontrole genske ekspresije
- razumjeti temeljne genetičke mehanizme,
- opisati pokuse koji su rezultirali značajnim znanstvenim otkrićima u molekularnoj biologiji,
- klasificirati nasljedne promjene na razini kromosoma i gena,
- razumjeti primjenu osnovnih citogenetičkih i molekularno-genetičkih metoda u dijagnostici genopatija i kromosomopatija
- definirati i izračunati rizik za ponovno javljanje nasljednih bolesti

- riješiti zadatke povezane s monogenim nasljeđivanjem u čovjeka,
- objasniti ponašanje stanice u svom mikrokolišu i u kontekstu višestaničnog organizma s naglaskom na međustanične interakcije i interakcije stanice s izvanstaničnim matriksom
- upotrebljavati stručnu terminologiju iz citologije i genetike i razumijeti stručnu literaturu,
- prikupiti stručnu literaturu i organizirati samostalan ili grupni rad,
- integrirati znanja iz pojedinih nastavnih jedinica.

Način izvođenja nastave

Nastava se odvija u 1. semestru u obliku predavanja, vježbi, seminara i online aktivnosti. Predviđeno vrijeme trajanja nastave je ukupno 15 tjedana. Vježbe se održavaju u vježbaonici Zavoda za biologiju i medicinsku genetiku (Medicinski fakultet, II.kat)

Popis obvezne ispitne literature:

1. Cooper, Geoffrey M; Hausman, Robert E. Stanica. Molekularni pristup. Medicinska naklada, Zagreb, 2010. peto izdanje
2. Turnpenny, P; Ellard, S. Emeryjeve osnove medicinske genetike. Medicinska naklada, Zagreb, 2011. četrnaesto izdanje
3. Medicinska biologija i genetika: vježbe i seminari za studente medicine i stomatologije, skripta

Popis dopunske literature:

- 1) Alberts B et al.: Molecular Biology of the Cell, Philadelphia, sixth edition, Garland Publ. Co, 2015.
- 2) Cox TM, Sinclair S. Molekularna biologija u medicini. Medicinska naklada, Zagreb, 2000. Poglavlja 2,5,8

Nastavni plan:

Popis predavanja (s naslovima i pojašnjenjem):

1. Nastavni plan, literatura (pregled kolegija na MudRi-ju)
2. Uvod u biologiju stanice. Stanična i molekularna biologija u medicini (razumijevanje principa suvremene stanične biologije kao polja koje se razvija ubrzano; uvod u molekularnu medicinu) (most advances are in the field of genomics and proteomics)
3. Kemijska i biološka evolucija (evolucija staničnog metabolizma, evolucija jednostaničnih i višestaničnih organizama)
4. Metode proučavanja stanica I (svjetlosna i elektronska mikroskopija)
5. Metode proučavanja stanica II (stanične kulture, protočna citometrija, stanično frakcioniranje)
6. Eukariotske stanice: organizacija, dinamika i interakcija membranskih odjeljaka (organizacija i položaj membranskih organela u stanici, protok membrana i interakcija staničnih odjeljaka)
7. Organizacija stanične membrane: membranski lipidi, proteini i šećeri (prošireni model tekućeg mozaika, vrste membranskih molekula i njihova raspodjela; specifičnost membrana mitohondrija i kloroplasta)
8. Organizacija stanične membrane: membranske domene (lateralne membranske domene: lipidne splavi i kaveole)
9. Prijenos makromolekula. Egzosomi. (endocitoza, egzocitoza, transcitoza, egzozomi)

10. Bioenergetika
(nastajanje metaboličke energije u stanicama)
11. Organizacija citoskeleta i stanično kretanje
(struktura i raspodjela vlakana citoskeleta, uloga citoskeleta u staničnom kretanju)
12. Izvanstanični matriks i međustanične interakcije
(proteini i polisaharidi izvanstaničnog matriksa; interakcija stanica i matriksa; čvrsti, adhezijski i tijesni međustanični spojevi)
13. Razvrstavanje proteina i lipida u eukariotskoj stanici I: endocitički i sekrecijski put (transport vezikula). Uloga endosoma. Biogeneza lizosoma i lizosomska proteoliza. Autofagija.
14. Razvrstavanje proteina i lipida u eukariotskoj stanici II: unos proteina iz citosola u jezgru, mitohondrij i peroksisom. Biogeneza i uloge peroksisoma. Razgradnja staničnih proteina: put ubikvitin-proteasom
15. Regulacija staničnog ciklusa eukariotskih stanica
(biokemijski mehanizam i kontrolne točke staničnog ciklusa)
16. Stupnjevi sabijanja kromatina, jezgrin matriks
(organizacija kromatina od stupnja perlica do mitotičkog kromosoma, uloga jezgrinog matriksa)
17. Jezgrina ovojnica i jezgrine funkcijske domene
(organizacija jezgrine ovojnice, građa i funkcija jezgrinih pora, nukleoplazmatski retikulum, topološka organizacija jezgre: kromosomski terotoriji i interkromosomske domene)
18. Jezgrina tjelešca; dorada rRNA
(organizacija i funkcija gena za ribosomnu RNA, uloge Cajalovih i tjelešaca Polycomb te drugih jezgrinih tjelešaca)
19. Biologija reprodukcije: mejoza
(redukcijska stanična dioba tijekom gametogeneze)
20. Molekularna osnova oplodnje
(molekularni aspekti procesa oplodnje)
21. Replikacija DNA
(mehanizam udvostručenja DNA, uloga multienzimskog kompleksa DNA polimeraze)
22. Struktura eukariotskih gena, genske obitelji
(organizacija transkripcijske jedinice gena, regulacijski sljedovi, klasične genske obitelji i genske superobitelji)
23. Povezanost strukture kromatina i transkripcije
(organizacija eukromatina i heterokromatina, kemijske modifikacije aktivnog i inaktivnog kromatina, primjeri: četkasti kromosomi vodozemaca, gorostasni kromosomi D.melanogaster)
24. Regulacija transkripcije u prokariota. Struktura i funkcija operona.
(teorija operona: strukturni i regulacijski geni, regulacija genske ekspresije: inducibilni i represibilni operoni; prokariotska RNA polimeraza, prokariotski promotorski sljedovi, signal terminacije)
25. Regulacija transkripcije u eukariota, dorada mRNA
(eukariotske RNA polimeraze, opći i specifični transkripcijski čimbenici, poliadenilacija, prekrajanje mRNA, samoprekrajanje, alternativno prekrajanje)
26. Posttranskripcijska kontrola genske ekspresije
(regulacija malim nekodirajućim RNA molekulama, metiliranje – genomski utisak, uređivanje RNA, razgradnja RNA)
27. Translacija mRNA u prokariota i eukariota, dorada tRNA
(regulacija sinteze proteina, uloge ribosomnih podjedinica,
28. Molekularna osnova genskih mutacija

- (vrste genskih mutacija u čovjeka s primjerima)
29. Monogenske i poligenske bolesti; genetičke studije
(primjeri nasljednih bolesti čovjeka; studije genetičke povezanosti i udruženosti, studije GWAS)
 30. Popravak oštećenja DNA
(popravak jednolančanih i dvolančanih oštećenja: popravak izravnim obratom oštećenja, ekscizijski popravak, rekombinacijski popravak)
 31. Populacijska genetika i križanje u krvnom srodstvu
(Hardy-Weinbergovo načelo i evolucijske sile, konsangvinitet)
 32. Organizacija genoma čovjeka
(organizacija jezgrina genoma, kodirajući i nekodirajući DNA sljedovi, centromerni i telomerni sljedovi, genom mitohondrija)
 33. Osnove epigenetike
(epigenetički mehanizmi genske regulacije)
 34. Varijabilnost genoma čovjeka i farmakogenetika
(polimorfizmi jednog nukleotida, varijacije broja kopija)
 35. Stanično signaliziranje
(endokrino, parakrino i autokrino signaliziranje, signalne molekule i njihovi receptori, putovi unutarstaničnog prijenosa signala)
 36. Poremećaji regulacije staničnog ciklusa i kancerogeneza
(protoonkogeni, uloga onkogeni i gena - tumorskih supresora)
 37. Metode prenatalne dijagnoze
(amniocenteza, biopsija korionskih resica, ultrazvuk, kordocenteza, prenatalni probir)
 38. Primjena tehnologije DNA u medicini I
(rekombinantna DNA, vektori za rekombinantnu DNA, DNA sekvenciranje, ometanje genske ekspresije)
 39. Primjena tehnologije DNA u medicini II
(detekcija nukleinskih kiselina: polimorfizmi jednog nukleotida, lančana reakcija polimeraze, cDNA knjižnice, DNA fingerprinting, komparativna hibridizacija genoma na mikročipu)
 40. Genetičko testiranje
(biokemijski testovi, kariotipizacija i FISH analize, preimplantacijski genetički probir, genetički probir novorođenčadi)

Popis seminara s pojašnjenjem:

1. Stanična kemija
(kemija organskih molekula i makromolekula)
2. Tri domene živoga svijeta. Osnove građe prokariotskih i eukariotskih stanica. Simbiotsko porijeklo eukariota.
(razlike prokariotske i eukariotske organizacije; hipoteza endosimbioze, prsten života)
3. Transport malih molekula kroz staničnu membranu
(pasivan i aktivan prijenos malih molekula i iona s primjerima uniporta, simporta i antiporta; električne značajke stanične membrane)
4. Građa nukleinskih kiselina, vrste RNA, genetički kod
(građa DNA i RNA, svijet molekula RNA, genetička šifra)
5. Razvrstavanje proteina i lipida, drugi zadaci iz stanične biologije
(problemski zadaci)
6. Numeričke aberacije kromosoma i mehanizmi aneuploidije
(numeričke aberacije kao uzrok spontanih pobačaja; mehanizmi nastanka aneuploidija)

7. Strukturne aberacije kromosoma I
(terminalne i intersticijske delecije, prstenasti kromosom, izokromosom, inverzije)
8. Strukturne aberacije kromosoma II
(recipročne i Robertsonove translokacije; strukturne aberacije kromosoma kao mogući uzrok spontanih pobačaja ili rađanja malformiranog ploda)
9. Protok genetičke informacije: od DNA do proteina
(problematski zadaci)
10. Nekodirajuće molekule RNA
(podjela i funkcije malih regulacijskih i ostalih molekula RNA; problematski zadaci)
11. Signalni putevi i molekule u razvoju zubi. Stanična smrt.
(glavne signalne molekule i signalni putevi uključeni u razvoj zuba; signalni putevi koji reguliraju apoptozu)
11. Genomski upis
(mehanizmi kontrole genske ekspresije ovisno o roditeljskom podrijetlu; problematski zadaci)
13. Zadaci iz molekularne biologije i rekombinantne tehnologije DNA
(problematski zadaci)
 1. međuispit
 2. međuispit

Popis vježbi s pojašnjenjem:

1. Osnove svjetlosne mikroskopije i tehnike mikroskopiranja
(mehanički i optički dijelovi školskog mikroskopa, nastanak slike u mikroskopu, tehnike mikroskopiranja)
2. Mikroskopiranje s imerzijom: prokariotske stanice, biljne i životinjske stanice
(mikroskopiranje s imerzijom; vrste, građa i značajke prokariotskih organizama, mikroskopiranje bakterija usne šupljine i modrozelenih algi; glavne razlike u građi biljnih i životinjskih stanica; mikroskopiranje biljnih stanica, mikroskopiranje epitelnih stanica bukalne sluznice)
3. Stanična dioba: mitozu u biljnoj i životinjskoj stanici
(mehanizam raspodjela kromosoma tijekom četiri faze stanične diobe; struktura i funkcija diobenog vretena)
4. Struktura, klasifikacija i analiza humanih kromosoma
(humani kromosomi: broj, oblik, građa: centromere, telomere, ORI mjesta, klasifikacija, nomenklatura, oprugavanje; kratkotrajne i dugotrajne stanične kulture; mikroskopiranje mitotičkih kromosoma čovjeka - kratkotrajno kultiviranje limfocita periferne krvi i priprema preparata mitotičkih kromosoma)
5. Humani kariotip
(slaganje normalnog i promijenjenog kariotipa čovjeka)
6. Gametogeneza i rani embrionalni razvoj
(oogeneza i spermatogeneza, mikroskopiranje poprečnog presjeka sjemenih kanalića testisa miša ili čovjeka; oplodnja, brazdanje i gastrulacija u morskog ježinca)
7. Povezanost strukture kromatina i transkripcije: inaktivacija kromosoma X (Barrovo tjelešće); lampbrush i gorostasni kromosomi
8. Osnovni genetički pojmovi i Mendelovi zakoni. Odstupanja od Mendelovih zakona.
(genotip, fenotip, homozigotet, heterozigotet, hemizigotet, dominantnost, recesivnost, intermedijarnost, nepotpuna dominacija, multipli aleli, monohybridno i dihybridno križanje, Mendelova načela nasljeđivanja; mitohondrijsko nasljeđivanje i drugi primjeri)
9. Utvrđivanje tipa nasljeđivanja pomoću rodoslovnih stabala
(simboli za rodoslovlje, kriteriji različitih načina nasljeđivanja; primjeri i zadaci)

10. Problemski zadaci iz genetike: klasično i neklasično nasljeđivanje
11. Problemski zadaci iz genetike: genetičko savjetovište
(rješavanje zadataka iz humane genetike uz procjenu rizika pojave bolesti u slijedećoj generaciji)
12. Populacijska genetika: analiza morfološko-fizioloških osobina čovjeka
(genetička struktura populacije, Hardy-Weinbergovo načelo, analiza morfološko-fizioloških značajki populacije)
13. Izolacija genomske DNA
(demonstracija izolacije genomske DNA pomoću komercijalnog seta za izolaciju)
14. PCR i elektroforeza u gelu agarose
(dizajn lančane reakcije polimeraze, elektroforeza fragmenata DNA u gelu agaroze: primjeri i zadaci)
15. Provjera znanja (kolokvij)

Obveze studenata:

Tijekom nastave održat će se dva međuispita i kolokvij te po završetku nastave završni ispit koji je pismeni i usmeni. Izvršavanjem svih nastavnih aktivnosti i pristupanjem međuispitima, kolokvij i završnom ispitu student stječe 5,5 ECTS bodova.

Obveze studenata/studentica

Studenti su dužni redovito izvršavati obveze koje se odnose na pohađanje nastave, rad u vježbaonici (praktikumu), sudjelovanje na seminarima i online forumu te provjeru znanja (2 međuispita, kolokvij i završni ispit). Sudjelovanje na seminarima uključuje rad studenata u grupi uz obaveznu prethodnu pripremu. Od studenata se može tražiti da za seminar nauče određeno gradivo ili da određenu problematiku istraže i prezentiraju tijekom seminara. Izostanak sa seminara mora se usmeno kolokvirati kod voditelja seminara. Predviđeno opterećenje studenata uključuje 5,5 x 30 radnih sati što ukupno iznosi 165 sati. Nastava uključuje 100 radnih sati, pa se od studenata očekuje da tjedno ulažu još 4,33 sata individualnog rada kako bi uspješno savladali gradivo kolegija.

Vrednovanje obveza studenata/studentica

Aktivnim sudjelovanjem u nastavi, izvršavanjem nastavnih zadataka iz kolegija "Stanična biologija s genetikom", i pristupanjem međuispitima i kolokvij i student/studentica može prikupiti maksimalno 70 ocjenskih bodova (70%). Dodatnih 30 ocjenskih bodova (30%) student/studentica stječe na završnom ispitu.

Student može izostati s 30% predavanja i 20% vježbi i seminara isključivo **zbog zdravstvenih razloga** što opravdava liječničkom ispričnicom. Prisutnost na međuispitima JE OBAVEZNA.

Ocjenske bodove student stječe aktivnim sudjelovanjem u nastavi, izvršavanjem postavljenih zadataka i izlascima na međuispitu i kolokvij kako je prikazano u Tablici 1.

Tablica 1.

vrsta aktivnosti	max. ocjenskih bodova
prisutnost na nastavi	0
uredno obavljen praktični dio nastave (vježbe)	0
sudjelovanje na seminarima i u izradi zadataka u grupi	0
sudjelovanje u on-line forumu	0

2 x međuispit	56 (2 x 28)
kolokvij	14 (2 x 7)
ukupno	70

Ispit (način polaganja ispita, opis pisanog/usmenog/praktičnog dijela ispita, način bodovanja, kriterij ocjenjivanja):

Prisutnost na predavanjima i vježbama se ne boduje ocjenskim bodovima.
 Nema mogućnosti nadoknade izostanka sa predavanja. Izostanak s vježbi ili seminara student je dužan usmeno kolokvirati kod voditelja.
 Ako student izostane sa više od 30% nastave bilo opravdano ili neopravdano ne može nastaviti praćenje kolegija "Stanična biologija s genetikom", odnosno gubi mogućnost izlaska na završni ispit.

Dva međuispita i kolokvij pridonose zajedno maksimalno 70 ocjenskih bodova (2 x 28 +14). Međuispiti i kolokvij su pismeni, sadrže 40, odnosno, 20 pitanja s ponuđenim jednim ili dva točna odgovora. Bodovanje se vrši na slijedeći način: svaki točan odgovor vrijedi 0,7 ocjenskih bodova. Student sakuplja ocjenske bodove na međuispitima i kolokvij. Položeni međuispiti i kolokvij nisu prenosivi, odnosno, vrijede za tekuću akademsku godinu. Način bodovanja međuispita i kolokvija prikazan je u tablicama 2. i 3.

Kriterij ocjenjivanja pismenih međuispita i kolokvija sukladan je kriterijima preddiplomskog studija: A (5) – 80-100%, B (4) – 70-79,99%, C (3) – 60 – 69,99%, D (2) – 50 – 59,99%, E (2) – 40 – 49,99%, F i FX – (1). Kolokvij se polaže pismeno.

Tablica 2. Vrednovanje rezultata na pismenom međuispitu

Postotak (%)	Broj točno odgovorenih pitanja	Ocjenski bodovi
81- 100	33 - 40	23,1 – 28,0
71 - 80	29 - 32	20,3 – 22,4
61 – 70	25 - 28	17,5 – 19,6
51 – 60	21 - 24	14,7 – 16,8
41– 50	17 - 20	11,9 – 14,0
31 - 40	13 - 16	9,1 – 11,2
21 - 30	9 - 12	6,3 – 8,4
11 - 20	5 - 8	3,5 – 5,6
1 - 10	1 - 4	0,7 – 2,8

Sudjelovanje u online forumu je oblik individualnog rada studenta koji se odvija kao izvannastavna aktivnost. Tijekom nastave može biti online (<https://mudri.uniri.hr>) zadano nekoliko zadataka. Zadaci se moraju riješiti do završetka nastave, odnosno, prije izlaska na završni ispit. Ti će zadaci služiti za vježbu, ponavljanje ili istraživanje.

Da bi ostvario pravo izlaska na završni ispit i da bi konkurirao za ocjenu višu od dovoljan (2) E student mora kroz nastavnu aktivnost, odnosno izlaskom na međuispite i kolokvij prikupiti najmanje 40 ocjenskih bodova.

Ukoliko student nije izašao na pojedini međuispit, ali isključivo iz opravdanih razloga (npr. bolest), može pristupiti popravku u prethodno određenom terminu. Na završni ispit se može izaći i s prikupljenih minimalnih 30 bodova, ali u tom slučaju položen ispit može biti ocijenjen isključivo ocjenom dovoljan 2 (E). Ukoliko student ne prikupi minimum ocjenskih bodova (30) tijekom nastave MORA pristupiti popravku međuispita nakon završene nastave.

Tablica 3. Vrednovanje rezultata na kolokviju

Postotak (%)	Broj točno odgovorenih pitanja	Ocjenski bodovi
81- 100	17 - 20	11,9 – 14,0
71 - 80	15 - 16	10,5 – 11,2
61 – 70	13 - 14	9,1 – 9,8
51 – 60	11 - 12	7,7 – 8,4
41– 50	9 - 10	6,3 – 7,0
31 - 40	7 - 8	4,9 – 5,6
21 - 30	5 - 6	3,5 – 4,2
11 - 20	3- 4	2,1 – 2,8
1 - 10	1 - 2	0,7 – 1,4

Završni ispit nosi najviše 30 ocjenskih bodova (30%). Završni ispit polaže se pismeno i usmeno. Na pismenom ispitu bit će ponuđeno 25 pitanja koja će se bodovati sa 0,6 ocjenskih bodova za svaki točan odgovor. Na pismenom dijelu završnog ispita student koji je položio ispit može prikupiti najmanje 6, a najviše 15 bodova (tablica 4). U slučaju položenog pismenog dijela završnog ispita (riješeno najmanje 40% testa ili 10 točno odgovorenih pitanja), usmeni dio ispita također može studentu donijeti najviše 15, a najmanje 4 ocjenska boda (tablica 5). Na usmenom ispitu bit će zadano 10 pitanja, a odgovori će se bodovati s 0 do 1,5 ocjenskih bodova.

Završna ocjena kolegija “Stanična biologija s genetikom” određuje se prema ukupnom zbroju ocjenskih bodova prikupljenih tijekom svih oblika nastave. Kriterij konačnog ocjenjivanja sukladan je kriterijima preddiplomskog studija: A (5) – 80-100%, B (4) – 70-79,99%, C (3) – 60 – 69,99%, D (2) – 50 – 59,99%, E (2) – 40 – 49,99%, F i FX – (1).

Primjer zaključivanja završne ocjene na temelju uspjeha studenta prikazan je u Tablici 6.

Tablica 4. Vrednovanje rezultata na pismenom dijelu završnog ispita

Postotak (%)	Broj točno odgovorenih pitanja	Ocjenski bodovi
84 - 100	21 - 25	12,6 – 15,0
76 - 80	19 - 20	11,4 – 12,0
64 – 72	16 - 18	9,6 – 10,8
56 – 60	14 - 15	8,4 – 9,0
44– 52	11 - 13	6,6 – 7,8
40	10	6,0
< 40	< 10	0

Tablica 5. Vrednovanje rezultata na usmenom dijelu završnog ispita

Ocjena	Raspon ocjenskih bodova
5	13,0 – 15,0
4	10,0 -12,5
3	7,0 – 9,5
2	4,0 - 6,5
1	0 -3,5

Tablica 6. Način zaključivanja završne ocjene

	Broj točnih odgovora	Ocjenski bodovi	Postotak (%)	ocjena
1. međuispit	34	23,8	85,0	
2. međuispit	26	18,2	65,0	
Kolokvij	20	14,0	100,0	
Završni ispit – pismeni	15	9,0	60,0	
Završni ispit - usmeni	-	10,0	66,6	
<i>ukupno</i>		<i>75 / 100</i>	<i>75,3</i>	
<i>završna ocjena</i>				<i>B</i>

Tablica 7. prikazuje sažetak svih aktivnosti u nastavi kolegija, te koji dio gradiva obuhvaćaju provjere znanja.

Tablica 7. Sažetak svih aktivnosti u nastavi kolegija i bodovanje

Vrsta aktivnosti	Specifična aktivnost studenta		Bodovanje maks.
Pohađanje predavanja	- aktivno praćenje nastave, - rješavanje problema		0
Sudjelovanje na vježbama	- izrada bioloških preparata, - mikroskopiranje, - rješavanje problema i zadataka	- prethodna pripremljenost za izvođenje vježbi, - samostalnost izvođenja vježbi	0
Sudjelovanje na seminarima	- rješavanje zadataka individualno i u grupi i prezentacija rezultata	- neophodna prethodna pripremljenost studenata	0
Međuispit I	- objektivno mjerenje znanja provodi se zadacima višestrukog izbora	sadržaj od P1-P21 S1-S8	28
Međuispit II	- objektivno mjerenje znanja provodi se zadacima višestrukog izbora	sadržaj od P22-P40, S8-S13	28
Kolokvij	- objektivno mjerenje znanja provodi se zadacima višestrukog izbora	sadržaj od V1-V14 (V1-V6 i V7-V14)	14
Online forum	- pretraživanje znanstvene literature i sadržaja na internetu	nekoliko zadataka	0
Završni ispit	- pismena i usmena provjera znanja	Završni ispit uključuje sadržaj P1-P40, V1-V14, S1-S13	30
Samostalno pisanje eseja ili izrada prezentacije	- prezentacija znanstvenih rezultata i spoznaja - NEOBAVEZNO	- samostalnost obrade nove teme - sposobnost sažetog i jasnog prikaza	7
Ukupno			100 + 7

Mogućnost izvođenja nastave na stranom jeziku:

postoji mogućnost organiziranja nastave na engleskom jeziku

Ostale napomene (vezane uz kolegij) važne za studente:

Studenti imaju mogućnost izraditi prezentaciju na zadane teme, izraditi prezentaciju ili napisati esej na slobodnu temu koja ne mora biti dio nastavnog gradiva, ali mora biti povezana s tematikom kolegija "Stanična biologija s genetikom". Esaj mora biti prikaz, odnosno, obrada određene znanstvene teme. Može se obraditi i nastavna tema, ali prikaz u tom slučaju treba biti proširen i temeljen na znanstvenim člancima. Ova aktivnost NIJE OBAVEZNA.

Pohađanje nastave

Nastava će se održati u 1. semestru u terminu od 2.listopada 2017. do 26.siječnja 2018. godine prema rasporedu.

Kašnjenje studenta, kao i ulasci/izlasci tijekom odvijanja nastave se ne toleriraju. Studenti moraju isključiti

mobitele za vrijeme odvijanja nastave.

Na vježbama studenti trebaju nositi zaštitnu odjeću (bijela kuta), a sa sobom donijeti olovku, gumicu ili drvene bojice za crtanje, te bilježnicu po izboru za pisanje bilješki. Za vježbe i seminare potrebna je skripta "Medicinska biologija i genetika".

Trajanje pismenih ispita

Predviđeno trajanje međuispita je najviše 80 min, a kolokvija i pismenog dijela završnog ispita je najviše 40 min.

Komunikacija: sve upite studenti mogu poslati na email adresu ili putem stranice MudRi (www.mudri.hr).. Voditeljica će odgovoriti unutar 24 do 48 sati. Pristup kolegiju putem MudRi-ja s odgovarajućom lozinkom imat će samo studenti upisani na kolegij. Lozinku će studenti dobiti od voditeljice kolegija. Ukoliko student ne može pristupiti stranicama MudRi treba se javiti voditeljici na alenabt@uniri.hr. Studenti su dužni redovito posjećivati stranice MudRi kako bi bili na vrijeme informirani o svim činjenicama ili promjenama koje se tiču kolegija (moguće su manje promjene u satnici koje će biti najavljene unaprijed na stranicama MudRi). Također, na stranicama MudRi će biti najavljene domaće zadaće ili pripreme aktivnosti vezane za nastavu.

Razgovor u uredu: ukoliko želite razgovor s voditeljicom dogovorite sastanak elektroničkom poštom ili u učionici nakon obavljene nastave.

Akademska čestitost i propisi: kao studenti ovoga kolegija, Medicinskog fakulteta i Sveučilišta u Rijeci studenti se trebaju informirati o, primjerice, Etičkom kodeksu za nastavnike i studente, Pravilniku o ocjenjivanju na preddiplomskim studijima i dr. relevantnim dokumentima na www.uniri.hr i www.medri.hr..

Kršenje akademske čestitosti od strane studenata ili nastavnika na kolegijima preddiplomskog i diplomskog studija dentalne medicine u Zavodu za biologiju i medicinsku genetiku Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Rijeci neće se tolerirati.

Kršenje akademske čestitosti uključuje, ali nije ograničeno na:

1. konzultiranje drugih studenata ili nastavnika tijekom ispita, međuispita, kolokvija
2. pomaganje drugim studentima tijekom ispita, međuispita, kolokvija.
3. uporabu knjiga, udžbenika i drugih tekstova tijekom pismenog ili usmenog ispitivanja.
4. plagiranje pismenih radova i domaćih uradaka: npr. kopiranje tekstova od studenata viših godina, korištenje dijelova teksta kolega studenata s godine, korištenje tuđih objavljenih tekstova ili dijelova teksta bez adekvatnog citiranja, itd.
5. pokušaji utjecaja na voditeljicu kolegija da mijenja zbroj ocjenskih bodova ili završnu ocjenu kolegija

SATNICA IZVOĐENJA NASTAVE (za akademsku 2017./2018. godinu)

Datum	Predavanja (vrijeme i mjesto)		Seminari (vrijeme i mjesto)		Vježbe (vrijeme i mjesto)		Nastavnik
3.10.2017.	P1-1	10:00 - 11:00	-		-		prof. dr. Buretić-Tomljanović
4.10.2017.	P2-1	9:00 - 10:00	-		-		prof. dr. Buretić-Tomljanović
	P3-1	10:00 -11:00	-		-		prof. dr. Saša Ostojić
	-		S1-4	13:00-15:00	-		prof. dr. Buretić-Tomljanović
5.10.2017.	-		-		V1A	8:00 – 10:00	Anita Barišić, dr.med.
	-		-		V1B	10:00 – 12:00	Anita Barišić, dr.med.
10.10.2017.	P4-1	10:00 - 11:00	-		-		prof. dr. Buretić-Tomljanović
11.10.2017.	P5-1	9:00 - 10:00	-		-		prof.dr. Buretić-Tomljanović
	P6-1	10:00 -11:00	-		-		prof. dr. Buretić-Tomljanović
	-		S2-4	13:00-15:00	-		prof. dr. Buretić-Tomljanović
12.10.2017.	-		-		V2A	8:00 – 10:00	Anita Barišić, dr.med.
	-		-		V2B	10:00 – 12:00	Anita Barišić, dr.med.
17.10.2017.	P7-1	10:00 - 11:00	-		-		prof.dr. Buretić-Tomljanović
18.10.2017	P8-1	9:00 - 10:00	-		-		prof.dr. Buretić-Tomljanović
	P9-1	10:00 -11:00	-		-		prof.dr. Buretić-Tomljanović
	-		S3-7	13:00-15:00	-		doc.dr.JadrankaVranekovic
	-		-		V3A	8:00 – 10:00	doc.dr.sc. Sergej Nadalin
19.10.2017.	-		-		V3B	10:00 – 12:00	doc.dr.sc. Sergej Nadalin
24.10.2017.	P10-1	10:00 - 11:00	-		-		prof.dr. Saša Ostojić
25.10.2017.	P11-1	9:00 - 10:00	-		-		prof dr Buretić-Tomljanović
	P12-1	10:00 -11:00	-		-		prof.dr. Buretić-Tomljanović
	.		S4-8	13:00-15:00	-		prof.dr. Buretić-Tomljanović
26.10.2017.	-		-		V4A	8:00 – 10:00	dr.sc. Nina Pereza
	-		-		V4B	10:00 – 12:00	dr.sc. Nina Pereza
31.10.2017.	P13-1	10:00 - 11:00	-		-		prof.dr. Buretić-Tomljanović
(1.11.2017.)	P14-v	9:00 - 10:00	-		-		prof.dr. Buretić-Tomljanović
4.11.2017.	P15-v	10:00 -11:00	-		-		prof dr Buretić-Tomljanović
	-		S5-v	13:00-15:00	-		prof dr Buretić-Tomljanović
2.11.2017.	-		-		V5A	8:00 – 10:00	Anita Barišić, dr.med.
	-		-		V5B	10:00 – 12:00	Anita Barišić, dr.med.
7.11.2017.	P16-1	10:00 - 11:00	-		-		prof.dr. Buretić-Tomljanović
8.11.2017.	P17-1	9:00 - 10:00	-		-		prof dr Buretić-Tomljanović
	P18-1	10:00 -11:00	-		-		prof dr Buretić-Tomljanović
	-		S6-8	13:00-15:00	-		doc.dr.JadrankaVranekovic
9.11.2017.	-		-		S7A- v	8:00 – 10:00	doc.dr.JadrankaVranekovic
	-		-		S7B-v	10:00 – 12:00	doc.dr.JadrankaVranekovic

14.11.2017.	P19-1	10:00 - 11:00	-	-	doc.dr.sc. Sergej Nadalin	
15.11.2017.	-	-	S8-1	9:00 - 11:00	doc.dr. Jadranka Vranekovic	
	P20-4	13:00 - 14:00	-	-	prof.dr. Buretić-Tomljanović	
	P21-4	14:00 - 15:00	-	-	prof. Saša Ostojčić	
16.11.2017.	-	-	-	V6A	8:00 – 10:00	doc.dr.sc. Sergej Nadalin
	-	-	-	V6B	10:00 – 12:00	doc.dr.sc. Sergej Nadalin
21.11.2017.	P22-1	10:00 - 11:00	-	-	prof.dr. Buretić-Tomljanović	
22.11.2017.	P23-1	9:00 - 10:00	-	-	doc.dr. Jadranka Vranekovic	
	P24-1	10:00 - 11:00	-	-	prof.dr. Buretić-Tomljanović	
	-	-	P25-4	13:00-14:00	prof.dr. Buretić-Tomljanović	
	-	-	P26-4	14:00-15:00	prof.dr. Buretić-Tomljanović	
23.11.2017.	-	-	-	V7A	8:00 – 10:00	Anita Barišić, dr.med.
	-	-	-	V7B	10:00 – 12:00	Anita Barišić, dr.med.
28.11.2017.	P27-1	10:00 - 11:00	-	-	prof.dr. Buretić-Tomljanović	
29.11.2017.	1. meduispit (9:00 – 11:00)					prof.dr. Buretić-Tomljanović
	-	-	S9-4	13:00 - 15:00	-	prof.dr. Buretić-Tomljanović
30.11.2017.	-	-	-	V8A	8:00 – 10:00	Anita Barišić, dr.med.
	-	-	-	V8B	10:00 – 12:00	Anita Barišić, dr.med.
5.12.2017.	P28-1	10:00 - 11:00	-	-	doc.dr.sc. Sergej Nadalin	
6.12.2017.	P29-1	9:00 - 10:00	-	-	dr.sc. Nina Pereza	
	P30-1	10:00 - 11:00	-	-	prof.dr. Buretić-Tomljanović	
	-	-	V9-6	13:00 - 15:00	-	dr.sc. Nina Pereza
7.12.2017.	-	-	-	V10A	8:00 – 10:00	Anita Barišić, dr.med.
	-	-	-	V10B	10:00 – 12:00	Anita Barišić, dr.med.
12.12.2017.	P31-1	10:00 - 11:00	-	-	prof.dr. Smiljana Ristić	
13.12.2017.	P32-1	9:00 - 10:00	-	-	prof.dr. Buretić-Tomljanović	
	P33-1	10:00 - 11:00	-	-	dr.sc. Nina Pereza	
	-	-	S10-4	13:00 - 15:00	-	dr.sc. Nina Pereza
14.12.2017.	-	-	-	V11A	8:00 – 10:00	Anita Barišić, dr.med.
	-	-	-	V11B	10:00 – 12:00	Anita Barišić, dr.med.
19.12.2017.	P34-1	10:00 - 11:00	-	-	prof.dr. Buretić-Tomljanović	
20.12.2017.	P35-1	9:00 - 10:00	-	-	prof.dr. Buretić-Tomljanović	
	P36-1	10:00 - 11:00	-	-	prof.dr. Buretić-Tomljanović	
	-	-	S11-4	13:00-15:00	-	Anita Barišić, dr.med.
21.12.2017.	-	-	-	V12A	8:00 – 10:00	Anita Barišić, dr.med.
	-	-	-	V12B	10:00 – 12:00	doc.dr.sc. Sergej Nadalin
9.1.2018.	P37-1	10:00 - 11:00	-	-	doc.dr. Jadranka Vranekovic	

10.1.2018.	-	S12-4	13:00 - 15:00	-	dr.sc. Nina Perezza
11.1.2018.	-	-	V13A	8:00 – 10:00	doc.dr.sc. Sergej Nadalin
	-	-	V13B	10:00 – 12:00	doc.dr.sc. Sergej Nadalin
16.1.2018	P38-1	10:00 - 11:00	-	-	prof.dr. Buretić-Tomljanović
17.1.2018	P39-1	9:00 - 10:00	-	-	prof.dr. Buretić-Tomljanović
	P40-1	10:00 -11:00	-	-	prof.dr. Buretić-Tomljanović
	-	S13-4	13:00 - 15:00	-	prof.dr. Buretić-Tomljanović
18.1.2018.	-	-	V14A	8:00 – 10:00	doc.dr.sc. Sergej Nadalin
	-	-	V14B	10:00 – 12:00	doc.dr.sc. Sergej Nadalin
24.1.2018.	2. međuispit (9:00-11:00)				
25.1.2018.	-	V15A – KOLOKVIJ		8:00 – 10:00	
	-	V15B- KOLOKVIJ		10:00 – 12:00	

Popis predavanja, seminara i vježbi:

	PREDAVANJA (tema predavanja)	Broj sati nastave	Mjesto održavanja
P1	Nastavni plan, literatura.	1	Predavaonica br. 1
P2	Uvod u biologiju stanice. Stanična i molekularna biologija u medicini.	1	Predavaonica br. 1
P3	Kemijska i biološka evolucija	1	Predavaonica br. 1
P4	Metode proučavanja stanica I	1	Predavaonica br. 1
P5	Metode proučavanja stanica II	1	Predavaonica br. 1
P6	Eukariotske stanice: organizacija, dinamika i interakcija membranskih odjeljaka	1	Predavaonica br. 1
P7	Organizacija stanične membrane: membranski lipidi, proteini i šećeri	1	Predavaonica br. 1
P8	Organizacija stanične membrane: membranske domene	1	Predavaonica br. 1
P9	Prijenos makromolekula: endocitoza, egzocitoza. Egzosomi.	1	Predavaonica br. 1
P10	Bioenergetika	1	Predavaonica br. 1
P11	Organizacija citoskeleta i stanično kretanje	1	Predavaonica br. 1
P12	Izvanstanični matriks i međustanične veze	1	Predavaonica br. 1
P13	Razvrstavanje proteina i lipida u eukariotskoj stanici I: endocitički i sekrecijski put proteina. Biogeneza lizosoma. Uloga endosoma. Degradacija staničnih proteina: lizosomska proteoliza. Autofagija.	1	Predavaonica br. 1
P14	Razvrstavanje proteina i lipida u eukariotskoj stanici II: unos proteina iz citosola u jezgru, mitohondrij i peroksisom. Biogeneza peroksisoma. Razgradnja staničnih proteina: put ubikvitin-proteasom.	1	Vježbaonica Zavoda
P15	Regulacija staničnog ciklusa eukariotske stanice	1	Vježbaonica Zavoda
P16	Stupnjevi sabijanja kromatina; jezgrin matriks	1	Predavaonica br. 1
P17	Jezgrina ovojnica i jezgrine funkcijske domene	1	Predavaonica br. 1
P18	Jezgrina tjelešca (jezgrica, Cajalova i tjelešca Polycomb);	1	Predavaonica br. 1

	dorada rRNA		
P19	Biologija reprodukcije: mejoza	1	Predavaonica br. 1
P20	Molekularna osnova oplodnje	1	Predavaonica br. 1
P21	Replikacija DNA	1	Predavaonica br. 1
P22	Struktura eukariotskih gena, genske obitelji	1	Predavaonica br. 1
P23	Povezanost strukture kromatina i transkripcije	1	Predavaonica br. 1
P24	Regulacija transkripcije u prokariota. Struktura i funkcija operona.	1	Predavaonica br. 1
P25	Regulacija transkripcije u eukariota, dorada mRNA	1	Predavaonica br. 1
P26	Posttranskripcijska kontrola genske ekspresije	1	Predavaonica br. 1
P27	Translacija mRNA u prokariota i eukariota, dorada tRNA	1	Predavaonica br. 1
P28	Molekularna osnova genskih mutacija	1	Predavaonica br. 1
P29	Monogenske i poligenske bolesti; genetičke studije	1	Predavaonica br. 1
P30	Popravak oštećenja DNA	1	Predavaonica br. 1
P31	Populacijska genetika i križanje u krvnom srodstvu	1	Predavaonica br. 1
P32	Organizacija genoma čovjeka	1	Predavaonica br. 1
P33	Osnove epigenetike	1	Predavaonica br. 1
P34	Varijabilnost genoma čovjeka	1	Predavaonica br. 1
P35	Stanično signaliziranje	1	Predavaonica br. 1
P36	Poremećaji regulacije staničnog ciklusa	1	Predavaonica br. 1
P37	Metode prenatalne dijagnoze	1	Predavaonica br. 1
P38	Primjena tehnologije DNA u medicini I	1	Predavaonica br. 1
P39	Primjena tehnologije DNA u medicini II	1	Predavaonica br. 1
P40	Genetičko testiranje	1	Predavaonica br. 1
	Ukupan broj sati predavanja	40	

	SEMINARI (tema seminara)	Broj sati nastave	Mjesto održavanja
S1	Stanična kemija	2	Predavaonica br. 4
S2	Tri domene živoga svijeta. Osnove građe prokariotskih i eukariotskih stanica. Simbiotsko porijeklo eukariota.	2	Predavaonica br. 4
S3	Transport malih molekula kroz staničnu membranu	2	Predavaonica br. 7
S4	Građa nukleinskih kiselina, vrste RNA, genetički kod	2	Predavaonica br. 8
S5	Razvrstavanje proteina i lipida, drugi zadaci iz biologije stanice	2	Vježbaonica Zavoda
S6	Numeričke aberacije kromosoma I mehanizmi aneuploidije	2	Predavaonica br. 8
S7	Strukturne aberacije kromosoma I	2	Vježbaonica Zavoda
S8	Strukturne aberacije kromosoma II	2	Predavaonica br. 4
S9	Protok genetičke informacije: od DNA do proteina	2	Predavaonica br. 4
S10	Nekodirajuće molekule RNA	2	Predavaonica br. 4
S11	Signalni putevi i molekule u razvoju zubi. Stanična smrt.	2	Predavaonica br. 4
S12	Genomski upis	2	
S13	Zadaci iz molekularne biologije i rekombinantne tehnologije DNA	2	Predavaonica br.4 Predavaonica br. 4

	I. međuispit	2	Predavaonica br. 1
	II. međuispit	2	Predavaonica br. 1
	Ukupan broj sati seminara	30	

	VJEŽBE (tema vježbe)	Broj sati nastave	Mjesto održavanja
V1	Osnove svjetlosne mikroskopije i tehnike mikroskopiranja	2	Vježbaonica Zavoda
V2	Mikroskopiranje s imerzijom: prokariotske stanice; osnove građe biljnih i životinjskih stanica	2	Vježbaonica Zavoda
V3	Stanična dioba: mitozu u biljnoj i životinjskoj stanici	2	Vježbaonica Zavoda
V4	Struktura, klasifikacija i analiza humanih kromosoma: citogenetičke metode	2	Vježbaonica Zavoda
V5	Humani kariotip.	2	Vježbaonica Zavoda
V6	Gametogeneza i rani embrionalni razvoj	2	Vježbaonica Zavoda
V7	Povezanost strukture kromatina i transkripcije: inaktivacija kromosoma X, lampbrush i gorostasni kromosomi	2	Vježbaonica Zavoda
V8	Osnovni genetički pojmovi i Mendelovi zakoni. Odstupanja od Mendelovih zakona.	2	Vježbaonica Zavoda
V9	Utvrđivanje tipa nasljeđivanja pomoću rodoslovnih stabala	2	Vježbaonica Zavoda
V10	Problemski zadaci iz genetike: klasično i neklasično nasljeđivanje	2	Vježbaonica Zavoda
V11	Problemski zadaci iz genetike: genetičko savjetovništvo	2	Vježbaonica Zavoda
V12	Populacijska genetika: analiza morfološko-fizioloških osobina čovjeka	2	Vježbaonica Zavoda
V13	Izolacija genomske DNA	2	Vježbaonica Zavoda
V14	PCR i elektroforeza u gelu agaroze	2	Vježbaonica Zavoda
V15	Provjera znanja iz praktičnog dijela nastave (kolokvij)	2	Vježbaonica Zavoda
	Ukupan broj sati vježbi	30	

	ISPITNI TERMINI (završni ispit)
1.	1. ispitni rok: 5.2.2018.
2.	2. ispitni rok: 19.2.2018.
3.	3. ispitni rok:
4.	4. ispitni rok: 4.9.2018.
5.	5. ispitni rok: 18.9.2018.
	popravak 1. međuispita: 29.1.2018.
	popravak 2. međuispita: 30.1.2018.
	popravak 1. međuispita: 12.2.2018.
	popravak 2. međuispita: 13.2.2018.