

<i>Naziv kolegija</i>	<b>MEDICINSKA BIOLOGIJA I GENETIKA</b>			<b>Kod kolegija</b>	
<i>Studijski program Ciklus</i>	Integrirani sveučilišni studiji, medicina			<b>Godina Studija</b>	I.
<i>ECTS vrijednost boda:</i>	<b>11,5</b>	<i>Semestar</i>	I.	Broj sati po semestru (p+v+s)	150 (75+35+40)
<i>Status kolegija:</i>	obvezni	<i>Preduvjeti:</i>		<i>Usporedni uvjeti:</i>	
<i>Pristup kolegiju:</i>	Studenti I. godine studija medicine			<i>Vrijeme održavanja nastave:</i>	Prema rasporedu
<i>Nositelj kolegija/nastavnik:</i>	Prof.dr.sc. Jurica Arapović, dr.med				
<i>Kontakt sati/konzultacije:</i>	Po dogovoru mailom				
<i>E-mail adresa i broj telefona:</i>	<a href="mailto:mefmobiologija@gmail.com">mefmobiologija@gmail.com</a>				
<i>Asistent</i>	Božo Šušak, dr.med; dr.sc. Maja Arapović, dr. vet.med.				
<i>Kontakt sati/konzultacije:</i>	Po dogovoru mailom				
<i>E-mail adresa i broj telefona</i>	<a href="mailto:mefmobiologija@gmail.com">mefmobiologija@gmail.com</a>				
<b><i>Ciljevi kolegija:</i></b>	<p>Ciljevi ovog kolegija su:          upoznavanje s temeljnim postavkama suvremene biološke znanosti čija su dostignuća danas neophodna za dijagnostiku i terapiju bolesti u čovjeka te budućnost medicine. Kroz kolegij studenti će usvojiti stručnu terminologiju potrebnu za kontinuirano praćenje suvremene biomedicinske literature. Studirat će dosadašnje spoznaje biologije stanice, molekularne biologije, razvojne biologije i genetike s posebnim naglaskom na biologiju čovjeka. Aktivno će biti uključeni u problemski orijentiranu nastavu koja je organizirana u vidu predavanja, seminara i vježbi s ciljem razvijanja jednostavnih praktičnih i komunikacijskih vještina te razumijevanja osnovnih bioloških procesa, ali i kritičkog razmišljanja na temelju usvojenog znanja o suvremenoj biološkoj znanosti.</p>				
<b><i>Ishodi učenja (opće i specifične kompetencije):</i></b>	<p><u>Opće kompetencije:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. sposobnost samostalnog učenja</li> <li>2. razvijanje komunikacijskih vještina</li> <li>3. sposobnost kritičkog propitivanja građiva i znanstvenog rasuđivanja</li> <li>4. razvijanje vještine kreativnog razmišljanja</li> <li>5. sposobnost korištenje informatičkih tehnologiju usvajanju novih znanja</li> <li>6. sposobnost timskog rada – rada u grupi</li> <li>7. razvijanje etičnosti i odgovornosti</li> </ol>				

	<b>Specifične kompetencije:</b>			
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. savladavanje osnovne građe i funkcija stanice (makromolekule, citoskelet, transport makromolekula, organele, mitohondriji i stvaranje energije, stanični ciklus, stanično signaliranje i biologije tumora)</li> <li>2. savladavanje osnova molekularne biologije stanice (stanični genom, replikacija i popravak DNA, transkripcija i vrste RNA, regulacija transkripcije, modifikacija RNA, translacija, regulacija translacije, sinteza i modifikacija proteina, transport i funkcija proteina)</li> <li>3. savladavanje osnova biologije razvitka (oplodnja, mejoza, mitoz, matične stanice i molekularni mehanizmi diferencijacije stanica)</li> <li>4. savladavanje medicinske humane genetike (osnovni principi genetskog nasljeđivanja, spolno i autosomno nasljeđivanje, aberacije kromosoma, genetsko savjetovanje)</li> </ol>			
<b>Sadržaj silabusa/izvedbenog plana (ukratko):</b>	Tijekom nastave se provjerava znanje studenta za vrijeme seminara i vježbi. Također, znanje se provjerava i tjednim testovima koji se održavaju svakog ponedjeljka, a obuhvaćaju gradivo od prethodnog tjedna.			
<b>Način izvođenja nastave (označiti masnim tiskom)</b>	<b>Predavanja</b>	<b>Vježbe</b>	<b>Seminari</b>	<b>Samostalni zadaci</b>
	Konzultacije	Mentorski rad	Terenska nastava	Ostalo
	Napomene:			
<b>Studentske obveze</b>	Studenti su obvezni nazočiti i aktivno sudjelovati u nastavi, polaganje pet tjednih testova (kolokvija), dopušteno je opravdano izostati s 20% nastave.			
<b>Praćenje i ocjenjivanje studenta (označiti masnim tiskom)</b>	<b>Pohađanje nastave</b>	<b>Aktivnosti u nastavi</b>	<b>Seminari</b>	<b>Praktični rad</b>
	<b>Usmeni ispit</b>	<b>Pismeni ispit</b>	<b>Kontinuirana provjera znanja</b>	Esej
<b>Detaljan prikaz ocjenjivanja unutar Europskoga sustava prijenosa bodova</b>				
<b>OBVEZE STUDENTA</b>	<b>SATI (PROCJENA)</b>	<b>UDIO U ECTS-u</b>	<b>UDIO U OCJENI</b>	
Pohađanje nastave i angažiranost na nastavi	150	5	0%	
Seminari	45	1.5	5%	
Kolokvij (5) i Pismeni ispit	75	2.5	80%	
Usmeni ispit	75	2.5	15%	

Dodatna pojašnjenja: Kolegij Medicinska biologija i genetika izvodi se tijekom I. semestra u obliku predavanja (75 sati), seminara (40 sati) i vježbi (35 sati). Svi oblici nastave su obavezni, a sudjelovanje studenata će se redovito pratiti. Tijekom nastave, aktivnim sudjelovanjem na predavanjima, seminarima i vježbama student može ostvariti 70% (ili 70 bodova) svoje završne ocjene iz kolegija. Ostalih 30% (ili 30 bodova) ostvaruje završnim ispitom koji se sastoji od pismenog i usmenog dijela.

Student može ostvariti 70 bodova tijekom održavanja nastave na sljedeći način:

Seminari i vježbe: do 5 bodova (5 %)

Test 1: do 13 bodova (13 %)

Test 2: do 13 bodova (13 %)

Test 3: do 13 bodova (13 %)

Test 4: do 13 bodova (13 %)

Test 5: do 13 bodova (13 %)

Na seminarima i vježbama student s nastavnikom aktivno raspravlja o zadanoj temi, koja se obično odnosi na prethodno predavanje. Student je obavezan pripremiti gradivo o kojem se raspravlja na seminarima i vježbama. Nastavnik ocjenjuje sudjelovanje studenta u radu seminara (pokazano znanje, razumijevanje, sposobnost postavljanja problema i zaključivanje). Tijekom svakog seminara i vježbe (mikroskopiranje i vježbe) student može "dobiti" maksimalno 0.5 boda. Na seminarima i vježbama student može ostvariti najviše 5 bodova. Tjedni testovi su obavezni dio kolegija i održavaju se ponedjeljkom. Sadrže 30 pitanja koja se odnose na gradivo iz prethodnog nastavnog tjedna. Kako bi student zadovoljio kriterije ocjenjivanja mora točno riješiti >30% pitanja iz tjednog testa. Točni odgovori se boduju po sljedećem ključu:

26 – 30 = 13 bodova

21 – 25 = 11 bodova

15 – 20 = 9 bodova

10 - 14 = 7 bodova

< 10 = 0 bodova

### **VAŽNO!!!**

- Prolaz na tjednom testu se smatra ukoliko student ostvari više od 10 bodova na testu!
- Studenti koji ne polože jedan od 5 tjednih testova ne mogu pristupiti daljnjim tjednim testovima, ali mogu izaći na ispitne rokove kako slijedi (vidjeti ispod) te su obavezni aktivno sudjelovati u nastavi.
- Studenti koji tijekom nastave ostvare  $\geq 40$  bodova imaju pravo pristupiti završnom ispitu kako je navedeno dolje u odjeljku **Završni ispit**. Svi oni studenti koji imaju  $\geq 65$  bodova tijekom održavanja nastave oslobađaju se pismenog dijela završnog ispita, odnosno to znači da im se ostvarenim bodovima tijekom nastave automatski pribraja dodatnih 15 bodova (koliko najviše mogu ostvariti na testu završnog ispita) i pristupaju samo usmenom dijelu završnog ispita.
- Studenti koji ostvare <40 bodova **imaju** pravo izaći na predrok, a završni ispit im se sastoji od opsežnijeg testa (100 pitanja) od gore navedene kategorije studenata te usmenog dijela ispita ("klasični način" ispitivanja, vidjeti dolje).
- Neposredno nakon završetka nastave, studenti koji ostvare 40 i više bodova mogu birati da li će pristupiti ispitu po bodovnom sustavu (pribrajanje bodova s nastave + bodovi na ispitu) ili će pristupiti "klasičnom načinu" ispitivanja (test + usmeni ispit, bez pribrajanja bodova s nastave). Ukoliko se odluče za "klasični način" ispitivanja to moraju prijaviti

pročelniku Katedre najkasnije 72 h prije zakazanog termina za ispit.

**Klasični način ispitivanja** podrazumijeva opsežniji test (100 pitanja) te usmeni ispit. Ocjene ovise isključivo o rezultatu testa i usmenog dijela ispita.

- Ukoliko kandidat napiše pismeni test <60% znači da nije zadovoljio na ispitu i ne pristupa usmenom dijelu ispita.
- Bodovi koje je student dobio za vrijeme nastave kao i jednom polozeni test vrijede sve do komisijskog ispitnog roka.
- Komisijski ispit (izlazak 4. put) se sastoji od pismenog (Test od 100 pitanja) i usmenog ispita. Ovo vrijedi za sve studente bez obzira na bodovni status na nastavi! Prag prolaznosti za komisijskom ispitu je 55%, a pismeni dio ispita se sastoji po principu „izvlačenja 5 ispitnih pitanja“ iz tri područja biologije (Opći dio, molekularni dio i genetika)

**Završni ispit:** (za one koji ostvare 40 i više bodova tijekom nastave)

Završni ispit se sastoji od pismenog i usmenog dijela ispita. Ukupan broj bodova koji se ostvaruju na završnom ispitu je 30 (pismeni + usmeni), a za prolaz na ispitu potrebno je ostvariti najmanje 11 bodova.

**Pismeni dio ispita** se sastoji od testa koji sadrži 50 pitanja, a koja pokrivaju i integriraju odslušano gradivo. Ocjenjuje se po skali:

48 – 50 = 15 bodova

45 – 47 = 14 bodova

42 – 44 = 13 bodova

39 – 41 = 12 bodova

36 – 38 = 11 bodova

32 – 35 = 10 bodova

29 – 31 = 9 bodova

25 – 28 = 8 bodova

< 25 = 0 bodova

**Usmeni dio ispita:** Ovaj dio ispita obvezatan je za sve studente. Održava se nakon položenih testova i može donijeti još najviše 15 bodova. Minimalni broj bodova za prolaz na usmenom ispitu je 8. Ukoliko student dobije 0-7 bodova ne prolazi ispit, već ga mora ponoviti. Usmeni ispit se održava po principu „izvlačenja 3 ispitnih pitanja“ iz tri područja biologije (Opći dio, molekularni dio i genetika) na kojima se nalaze ispitna pitanja. Ukoliko kandidat ne odgovori zadovoljavajuće na bilo koje ispitno pitanje ne može proći usmeni dio ispita.

Ocjenjuje se po skali:

Izvrstan = 14-15 bodova

Vrlo dobar = 12-13 bodova

Dobar = 9-11 bodova

Dovoljan = 8 bodova

Nedovoljan = 0-7 boda

**VAŽNO!!!**

- Svi oni koji ne zadovolje na završnom ispitu (< 8 bodova) mogu ponovno pristupiti istom na sljedećem redovitom ispitnom roku pod istim uvjetima.

- Svi oni koji pristupaju ili se odluče za “klasični način” ispitivanja na predroku po tom načinu će se ispitivati na svim sljedećim redovitim ispitnim rokovima.
- Položen pismeni ispit na jednom ispitnom roku vrijedi na sljedećem ispitnom roku!
- Studenti koji su imali 40 i više ostvarenih bodova, a izlaze na komisijski rok, polažu test u vidu 100 pitanja (prolaz >55%), a usmeni ispit u vidu 5 ispitnih pitanja (kartice)!

### **Konačna ocjena:**

Konačna ocjena znanja studenta se oblikuje zbrojem bodova dobivenih tijekom nastave i bodova dobivenih na završnom ispitu na sljedeći način:

90 – 100	= izvrstan (5)
80 – 89	= vrlo dobar (4)
68– 79	= dobar (3)
56 – 67	= dovoljan (2)
0 – 55	= nedovoljan (1)

Bez obzira na ostvarene bodove tijekom nastave, konačna ocjena se **ne može** oblikovati, ako student nije pozitivno ocijenjen na završnom ispitu čime se ujedno verificiraju bodovi zarađeni tijekom nastave.

Klasični vid ocjenjivanja testa:

90 – 100	= izvrstan (5)
80 – 89	= vrlo dobar (4)
70– 79	= dobar (3)
60 – 69	= dovoljan (2)
0 – 59	= nedovoljan (1)

<b><i>Obvezna literatura:</i></b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Geoffrey M. Cooper i Robert E. Hausman: „Stanica – Molekularni pristup“, Medicinska naklada Zagreb (2010), Biblioteka sveučilišni udžbenici, peto izdanje, Stručni urednik hrvatskog izdanja: prof. dr. sc. Gordan Lauc, ISBN 978-953-176-493-3</li> <li>2. Turnpenny P, Ellard S. Emeryjeve osnove medicinske genetike.14. izdanje, Medicinska naklada, Zagreb, 2011.</li> <li>3. Peruzović M., Zemunik T.: Medicinska biologija, Priručnik za mikroskopske vježbe, Katedra za medicinsku biologiju, Medicinski fakultet u Splitu, Split, 2010.</li> </ol>
<b><i>Dopunska literatura:</i></b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. T.M. Cox : Molekularna biologija u medicini, Medicinska naklada, Zagreb, 2000.</li> <li>2. Posebno pripremljeni rukopisi za seminare i vježbe</li> </ol>
<b><i>Dodatne informacije o kolegiju</i></b>	<a href="http://www.mefmo.ba">www.mefmo.ba</a>

PRILOG: Kalendar nastave

<b>Broj nastavne jedinice</b>	<b>TEME I LITERATURA</b>
<b>I.</b>	Naslov: Biologija stanice i medicina.
	Kratki opis: struktura i funkcija stanica. Prokarioti vs. Eukarioti. Stanična kemija. Makromolekule.
	Literatura: obvezna i dopunska
<b>II.</b>	Naslov: Nukleinske kiseline- DNA
	Kratki opis: Deoksiribonukleinska kiselina, struktura, replikacija i popravak DNA.
	Literatura: obvezna i dopunska
<b>III.</b>	Naslov: Nukleinske kiseline-RNA
	Kratki opis: Ribonukleinske kiseline-RNA. Transkripcija i regulacija transkripcije.
	Literatura: obvezna i dopunska
<b>IV.</b>	Naslov: Jezgra i organizacija genoma
	Kratki opis: Jezgra, struktura i funkcija jezgre i jezgrice. Transport u/iz jezgre. Organizacija i preslagivanje genoma.
	Literatura: obvezna i dopunska
<b>V.</b>	Naslov: Od DNA do proteina
	Kratki opis: Od DNA do proteina. Genetička šifra. Translacija. Razvrstavanje i prijenos proteina. ER, Golgijev aparat i lozosi. Vezikularni transport.
	Literatura: obvezna i dopunska
<b>VI.</b>	Naslov: Membrana-struktura i transport kroz membranu.
	Kratki opis: Struktura stanične membrane. Transport tvari kroz membranu i endocitoza.
	Literatura: obvezna i dopunska
<b>VII.</b>	Naslov: Bioenergetika i metabolizam.
	Kratki opis: Funkcija i građa mitohondrija i peroksisoma.
	Literatura: obvezna i dopunska
<b>VIII.</b>	Naslov: Citoskelet i međustanična tvar.
	Kratki opis: Citoskelet i stanično kretanje, izvanstanični matriks i međustanične veze.
	Literatura: obvezna i dopunska
<b>IX.</b>	Naslov: Stanično signaliziranje.
	Kratki opis: Prijenos signala u stanici. Matične stanice i apoptoza.
	Literatura: obvezna i dopunska
<b>X.</b>	Naslov: Stanični ciklus. Rak. Molekularna genetika tumora.
	Kratki opis: Stanični ciklus, osnove molekularne biologije i genetike tumora.
	Literatura: obvezan i dopunska
<b>XI.</b>	Naslov: Osnove medicinske genetike
	Kratki opis: Klasična i molekularna genetika. Autosomne recesivne i dominantne bolesti čovjeka. Monogenske i poligenske bolesti. Vezani geni i

	rekombinacija gena. Literatura:obvezna i dopunska
<b>XII.</b>	Naslov: Spolno vezano nasljeđivanje. Kratki opis: Nasljeđivanje spola i spolno vezano nasljeđivanje. Literatura:obvezna i dopunska
<b>XIII.</b>	Naslov: Mutacije Kratki opis: Kromosomske i genske mutacije. Mutacije i zdravlje čovjeka. Literatura:obvezna i dopunska
<b>XIV.</b>	Naslov: Citogenetika i kariogram. Kratki opis: Postupak dobivanja i analiziranja kariograma. G-pruganje i FISH. Literatura:obvezna i dopunska
<b>XV.</b>	Naslov: Analiza DNA Kratki opis: Solubilizacija, izolacija, razdvajanje i vizualizacija DNA. Gel elektroforeza. Restrikcijски enzimi. Plazmidi i rekombinantna DNA tehnologija. Primjena rekombinantne DNA u medicini. Kloniranje. Genetski modificirani organizmi. PCR. Sekvencioniranje. DNA i RNA mikročipovi. Literatura:obvezna i dopunska
<b>XVI</b>	Naslov: Analiza proteina Kratki opis: Solubilizacija, izolacija, razdvajanje i vizualizacija proteina. Elektroforeza (SDS-PAGE), Commasie blu i Ponsou S metode. Western blot. Microarray. ELISA, protočna citometrija. Proizvodnja monoklonskih protutijela. Literatura: Obvezna i dopunska.
<b>XVII.</b>	Naslov: Oruđa stanične biologije. Kratki opis: Mikroskopi i mikroskopiranje. Frakcioniranje stanica, stanična kultura, razdvajanje stanica centrifugiranjem. Literatura: Obvezna i dopunska.