

Izvedbeni plan kolegija

I. OSNOVNI PODACI O KOLEGIJU

Studij	Sveučilišni integrirani prijediplomski i diplomski studij <i>Medicina</i>	Akadska godina	2024. / 2025.
Godina studija	I.	Semestar	zimski
Naziv kolegija:	Stanice i tkiva (Medicinska fizika, Medicinska biologija, Medicinska kemija, Medicinska biokemija I)		
Kratice kolegija:	MEF1-2	Šifra kolegija:	267607
Status kolegija:	Obvezni	Jezik:	hrvatski
Preduvjeti za upis kolegija:	Nema		
Nastavno opterećenje			
Predavanja	60	Seminari	60
Vježbe	80	Ukupno sati	200
ECTS bodovi	13		
Literatura			
Obvezna	H. Zabel, Medical Physics, Volume 1: Physical Aspects of Organs and Imaging, De Gruyter, Berlin/Boston, 2017. P. Davidovits, Physics in Biology and Medicine, Academic Press, London, 2013. Murray RK. i dr. Harperova ilustrirana biokemija. Medicinska naklada, Zagreb, 2011. Mescher AL. Junqueira Osnove histologije: udžbenik i atlas, 16. izdanje. Naklada Slap, Jastrebarsko, 2023 Urry L.A., Cain M. L., Wasserman S. A., Minorsky P.V., Reece J. B., Campbell Biology (11th edition) Pearson Higher Education, 2016.		
Dopunska	Berg JM, Tymoczko J, Stryer L. Biokemija. Školska knjiga, Zagreb, 2013. Cooper G. M., Hausmann R. E., Stanica: molekularni pristup, Medicinska naklada, Zagreb, 2010.		

II. NASTAVNO OSOBLJE

Ime i prezime	Elektronička pošta
Nositelj kolegija	
prof. dr. sc. Tomislav Domazet-Lošo	tdomazet@unicath.hr
Suradnici na kolegiju	
prof. dr. sc. Hrvoje Štefančić	hrvoje.stefancic@unicath.hr
prof. dr. sc. Tamara Holjevac Grgurić	tamara.grguric@unicath.hr
naslovni izv. prof. dr. sc. Vesna Gabelica Marković	vesna.gabelica.markovic@unicath.hr
dr. sc. Mario Meheš, asistent	mario.mehes@unicath.hr
naslovni doc. dr. sc. Koraljka Đurić	koraljka.duric@unicath.hr
naslovni doc. dr. sc. Ines Vukasović	ines.vukasovic@unicath.hr
naslovni doc. dr. sc. Lovorka Đerek	lovorka.derek@unicath.hr
Tamara Sušić, naslovni asistent	tamara.susic@unicath.hr
doc. dr. sc. Domagoj Marijančević	domagoj.marijancevic@unicath.hr
prof. dr. sc. Roberto Antolović	roberto.antolovic@unicath.hr
doc. dr. sc. Momir Futo	momir.futo@unicath.hr
naslovni doc. dr. sc. Anamaria Brozović	anamaria.brozovic@unicath.hr
izv. prof. dr. sc. Marija Ćurlin	marija.curlin@unicath.hr
Zrinka Matić, mag. biol. mol.	zrinka.matic@unicath.hr

Konzultacije Prema objavljenom rasporedu**III. DETALJNI PODACI O KOLEGIJU****Opis kolegija**

- Zakoni gibanja; Dinamika; Statika; Elastične i plastične deformacije; Viskoelastičnost; Hidrostatika; Površinska napetost.
- Dinamika fluida; Laminarni i turbulentni tok fluida; Difuzija i osmoza; Transport iona; Transport topline.
- Kinetička teorija plinova; Plinski zakoni; Parcijalni tlakovi i izmjena plinova; Mehanika dišnog sustava.
- Električna sila, električno polje i električni potencijal; Magnetska sila i magnetsko polje; Elektromagnetska indukcija; Materijali u električnom i magnetskom polju; Električna struja; Elektromagnetske pojave na molekularnoj razini.
- Struktura i funkcija proteina i enzima: Sinteza proteina i genetički kod; Regulacija i inhibicija sinteze proteina; Aminokiseline, peptidi i proteini; Više razine strukture proteina; Mioglobin i hemoglobin; Kolagen; Mehanizam djelovanja enzima; Kinetika i regulacija aktivnosti enzima;
- Bioenergetika: Mitohondriji; Bioenergetika i metabolizam ugljikohidrata i lipida; Uloga ATP-a; Biološka oksidacija; Respiracijski lanac i oksidacijska fosforilacija; Poremećaji respiracijskog lanca; Ciklus limunske kiseline;
- Prokarioti i eukarioti; Kemijski sastav stanice; Fiziološki značajni ugljikohidrati; Fiziološki značajni lipidi.
- Jezgra i nukleinske kiseline: Struktura jezgre; Kromosomi;
- Membrane: Struktura i transport; Ionski kanali i električni potencijali; Endoplazmatski retikulum; Golgijev aparat; Konformacijske promjene proteina u membrani.
- Stanična signalizacija: Opća načela komunikacije između stanica; Biokemija staničnih komunikacija; Receptori spregnuti s G-proteinima; Kinazni receptori; Receptor-ovisni ionski kanali; Nuklearni receptori; Živčani prijenosnici.
- Citoskelet i stanično kretanje; Molekularni motor; Transport molekula unutar stanice; Mehanizmi kontrakcije mišićnoga tkiva
- Ustroj i vrste tkiva, međustanična tvar, međustanični spojevi i komunikacija među stanicama
- Organizacija, replikacija; Sinteza RNA; Regulacija izražaja gena i stanični ciklus.
- Medicinska genetika: Spolno vezano nasljeđivanje; Vezani geni; Rekombinantna DNA; Mutacije; Popravak DNA, Klinička citogenetika i genska terapija; Organizacija genoma; Funkcionalna genomika i proteomika; Epigenetika; Telomere.
- Evolucijska medicina, populacijska genetika
- Metode istraživanja u biomedicini: Metode istraživanja stanica; Stanične kulture; Izolacija proteina, elektroforeza i transfer proteina; Immunoblot tehnike; Protočna citometrija; Klasične histološke tehnike; Molekularnobiološke tehnike; Tehnike analize genoma; Pravljenje početnica za genetska istraživanja; Imunološke metode.

Očekivani ishodi učenja na razini kolegija

Nakon položenog predmeta student će moći:

- opisati fizikalne osnove mehaničkih, transportnih i elektromagnetskih svojstava ljudskog tijela;
- objasniti dinamiku fizikalnih procesa od stanične razine do razine cijelog ljudskog organizma;
- definirati različite tipove kemijskih veza i objasniti načela termodinamičke i kemijske ravnoteže;
- opisati djelovanje i značaj pufera;
- primijeniti kemijski račun;
- primijeniti spektrofotometrijske tehnike pri kvalitativnoj i kvantitativnoj analizi;
- klasificirati, opisati i analizirati osnovne organske spojeve;
- definirati utjecaj čimbenika na kinetiku kemijske reakcije;
- opisati i objasniti strukturu nukleinskih kiselina;
- objasniti sintezu proteina;
- opisati i analizirati kemijski sastav stanice;
- opisati i analizirati strukturu i funkciju proteina i enzima;
- opisati i objasniti temeljne fiziološke i biokemijske procese u stanici;
- opisati i objasniti bioenergetske procese u stanici;
- prepoznati glavne morfološke značajke stanice;
- objasniti važnosti membrana, i njihovu ulogu u transportu tvari i međustaničnoj komunikaciji;
- objasniti mehanizme staničnog signaliziranja;
- objasniti strukturu citoskeleta i njegovu ulogu u staničnom kretanju;

- objasniti i analizirati organizaciju genoma;
- opisati i objasniti temeljne principe medicinske genetike;
- opisati i objasniti stanični ciklus i diobu stanice;
- objasniti koncept evolucije i prirodne selekcije;
- opisati i analizirati temeljne istraživačke metode koje se koriste u biomedicini;
- demonstrirati uporabu temeljnih uređaja koji se koriste u biomedicinskim istraživanjima.

Način ispitivanja i ocjenjivanja

Polaze se	Da	Isključivo kontinuirano praćenje nastave	x	Ulazi u prosjek	Da
-----------	----	--	---	-----------------	----

Preduvjeti za dobivanje potpisa i polaganje završnog ispita: Pravo pristupa završnom ispitu iz kolegija ostvaruje redoviti student kojem je nositelj kolegija ovjerio izvršenje svih propisanih nastavnih obveza iz kolegija sukladno Pravilniku o studijima i studiranju.

Način polaganja ispita i način ocjenjivanja: Svaki ispit i konačnu ocjenu čine tri dijela: kontinuirano usmeno i pismeno ispitivanja znanja i vještina za vrijeme nastave (20% konačne ocjene), te praktični (30% konačne ocjene) i pismeni ispit (50% konačne ocjene) koji se održavaju na kraju nastave.

Način stjecanja bodova: Kontinuirana aktivnost u nastavi

Brojčana ljestvica ocjenjivanja studentskog rada: izvrstan (5) – od 90 do 100 %; vrlo dobar (4) – od 80 do 89,9 %; dobar (3) – od 70 do 79,9 %; dovoljan (2) – od 60 do 69,9 %; nedovoljan (1) – od 0 do 59,9 %

Detaljan prikaz ocjenjivanja unutar Europskoga sustava za prijenos bodova

Vrsta aktivnosti	ECTS bodovi	Udio ocjene (%)
Kontinuirano usmeno i pismeno ispitivanje znanja i vještina za vrijeme nastave	2.6	20
Ukupno tijekom nastave	2.6	20
Praktični dio završnog ispita	3.9	30
Pismeni dio završnog ispita	6.5	50
UKUPNO BODOVA (nastava + završni ispit)	13	100 %

Datumi kolokvija: Svakodnevne provjere znanja.

Datumi ispitnih rokova: Prema objavljenom rasporedu

IV. DNEVNI PLAN NASTAVE

Predavanja (P) Seminari (S) Vježbe (V)

Dan	Tema	Nastavnik
7.10.2024.	FIZIKA MEHANIKA LJUDSKOG TIJELA P (2h) Zakoni gibanja; Dinamika; Statika; Elastične i plastične deformacije; Viskoelastičnost; Hidrostatika; Površinska napetost. S (2h) Ravnoteža i stabilnost; Poluge u ljudskom tijelu; Hod po ravnoj podlozi; Skok u vis; Skok u dalj; Linearne i nelinearne elastične deformacije u ljudskom tijelu; Hidrostatski tlak; Uzgon; Pojave u biološkim sustavima vezane za površinsku napetost. V (2h) Problemski zadaci i simulacije.	Hrvoje Štefančić
		Hrvoje Štefančić
		Hrvoje Štefančić
8.10.2024.	FIZIKA TRANSPORT TVARI I ENERGIJE P (2h) Dinamika fluida; Laminarni i turbulentni tok fluida; Difuzija i osmoza; Transport iona; Transport topline. S (2h) Hemodinamika; Reološka svojstva krvi; Mjerenje krvnog tlaka; Osmotski tlak; Izmjena topline – kondukcija, konvekcija, isparavanje i toplinsko zračenje. V (2h) Problemski zadaci i simulacije.	Hrvoje Štefančić
		Hrvoje Štefančić
		Hrvoje Štefančić

9.10.2024.	FIZIKA ELEKTROMAGNETIZAM I ELEKTRIČNA STRUJA P (2h) Električna sila, električno polje i električni potencijal; Magnetska sila i magnetsko polje; Elektromagnetska indukcija; Materijali u električnom i magnetskom polju; Električna struja; Elektromagnetske pojave na molekularnoj razini. S (2h) Djelovanje električnih i magnetskih polja na biološke sustave; Električna i magnetska polja u ljudskom tijelu; Potencijali na staničnoj razini - potencijal mirovanja i akcijski potencijal; Električni impulsi u ljudskom tijelu; Dijagnostički i terapijski postupci temeljeni na električnim i/ili magnetskim poljima. V (2h) Problemski zadaci i simulacije.	Hrvoje Štefančić
		Hrvoje Štefančić
		Hrvoje Štefančić
10.10.2024.	FIZIKA IZMJENA PLINOVA I MEHANIKA DISANJA P (2h) Kinetička teorija plinova; Plinski zakoni; Parcijalni tlakovi i izmjena plinova; Mehanika dišnog sustava. S (2h) Fizikalni parametri dišnog sustava; Promjene tlaka i volumena u dišnom sustavu; Plućni surfaktant; Otpor dišnih puteva. V (2h) Problemski zadaci i simulacije.	Hrvoje Štefančić
		Hrvoje Štefančić
		Hrvoje Štefančić
11.10.2024.	KEMIJA KEMIJSKE VEZE I STRUKTURA TVARI P(2h) Čiste tvari i smjese. Kemijske veze. Dipolne molekule. Elektronegativnost. Međumolekulske sile. S (2h) Optičke metode. V (3h) Osnove kemijskog računa.	Tamara Holjevac Grgurić
		Tamara Holjevac Grgurić
		Vesna Gabelica Marković
14.10.2024.	KEMIJA KEMIJSKE REAKCIJE I RAVNOTEŽA P(2h) Vrste kemijskih reakcija. Osnove termodinamike. Termodinamičke veličine. Kriterij spontanosti. Homogeni i heterogeni sustavi. Kemijska ravnoteža. Bioenergetika. S(2h) Kinetika kemijske reakcije. Molekularnost reakcije. Brzina kemijske reakcije i utjecaj vanjskih čimbenika. V(3h) Priprema otopina. Primjena spektrofotometrije pri kvalitativnoj i kvantitativnoj analizi.	Tamara Holjevac Grgurić
		Tamara Holjevac Grgurić
		Tamara Holjevac Grgurić, Mario Meheš, asistent 2
15.10.2024.	KEMIJA OTOPINE P (2h) Otopine i njihova svojstva. Elektroliti. Kiseline i baze. Biološki važne puferske otopine i mehanizam djelovanja. S(2h) Određivanje pH i kapaciteta puferskih otopina. Koloidno-disperzni sustavi. V(4h) Kvantitativna kemijska analiza – volumetrija.	Tamara Holjevac Grgurić
		Tamara Holjevac Grgurić
		Tamara Holjevac Grgurić, Mario Meheš, asistent 2
16.10.2024.	KEMIJA UVOD U ORGANSKU KEMIJU P (2h) Klasifikacija organskih spojeva. Ugljikovodici. Osnove nomenklature. Stereokemija. S (2h) Alkoholi. Aromatski spojevi. Amini. V (3h) Priprema puferskih otopina i određivanje pH vrijednosti.	Tamara Holjevac Grgurić
		Vesna Gabelica Marković
		Tamara Holjevac Grgurić,, Mario Meheš, asistent 2
17.10.2024.	KEMIJA KARBONILNI SPOJEVI, AMINOKISELINE I PROTEINI P (2h) Aldehidi i ketoni. Karboksilne kiseline i derivati. S (2h) Aminokiseline. Peptidi. Proteini. V (3h) Određivanje koncentracije ukupnog fosfora u uzorku. Analiza organskih iona.	Tamara Holjevac Grgurić
		Tamara Holjevac Grgurić
		Tamara Holjevac Grgurić, Mario Meheš, asistent 2
18.10.2024.	KEMIJA	Tamara Holjevac Grgurić
		Tamara Holjevac Grgurić

	UGLJIKOHIDRATI P (2h) Ugljikohidrati.. S (2h) Reaktivnost ugljikohidrata, ciklički oblici, stereoizomeri. V (3h) Analiza organskih spojeva.	Tamara Holjevac Grgurić, Mario Meheš, asistent 2
21.10.2024.	KEMIJA ILIPIDI P (2h) Lipidi. S (2h) Građa i uloga složenih lipida. V (3h) Kinetika kemijskih reakcija.	Vesna Gabelica Marković Vesna Gabelica Marković Tamara Holjevac Grgurić, Mario Meheš, asistent 2
22.10.2024.	BIOKEMIJA PROTEINI P (2h) Struktura proteina i primjer kolagena S (2h) Hemoglobin i mioglobin V (3h) Fotometrijsko određivanje proteina. Elektroforeza proteina i hemoglobina	Koraljka Đurić Ines Vukasović Ines Vukasović, Tamara Sušić
23.10.2024.	BIOKEMIJA ENZIMI P (2h) Enzimologija i enzimska kinetika S (2h) Dijagnostički važni enzimi i izoenzimi V (3h) Određivanje optimalnih uvjeta za aktivnosti enzima	Ines Vukasović Ines Vukasović Lovorka Đerek, Tamara Sušić
24.10.2024.	BIOKEMIJA STANIČNO DISANJE I CIKLUS LIMUNSKJE KISELINE P (2h) ATP, bioenergetika, oksidativno-redukcijski procesi u stanici S (2h) Oksidoreduktaze, citokromi, respiratorni lanac S (2h) Ciklus limunske kiseline	Domagoj Marijančević Domagoj Marijančević Roberto Antolović
25.10.2024.	BIOLOGIJA BIOLOGIJA STANICE P (2h) Uvod u biologiju stanice. Raznolikost živog svijeta na razini stanice. Stanični organeli. S (2h) Uvod u mikroskopiju. V (3h) Mikroskopiranje prokariotskih i eukaritskih stanica.	Momir Futo Momir Futo, asistent 1 Momir Futo, asistent 2
28.10.2024.	BIOLOGIJA JEZGRA P (2h) Struktura i funkcija stanične jezgre. S (2h) Holobiont 1 V (3h) Nativni mikroskopski preparati. Bojanje jezgre i izrada mikroskopskih preparata.	Momir Futo Momir Futo, asistent 1 Momir Futo, asistent 2
29.10.2024.	BIOLOGIJA MEMBRANA - STRUKTURA I TRANSPORT P (2h) Struktura i funkcija stanične membrane. Izvanstanični matriks. Membranski i akcijski potencijali. Vezikularni transport. S (2h) Principi transporta kroz staničnu membranu. Konformacijske promjene proteina u membrani. Stanična signalizacija V (3h) Izolacija i biokemijska analiza membrana eritrocita čovjeka.	Momir Futo Momir Futo, asistent 1 Momir Futo, asistent 2
30.10.2024.	BIOLOGIJA CITOSKELET, STANIČNO KRETANJE I KONTRAKCIJA P (2h) Proteini citoskeleta i motorni proteini. Stanično kretanje i unutarstanični transport. S (2h) Principi podraživanja i kontrakcije mišića. V (3h) Imunocitokemija i imunohistokemija.	Momir Futo Momir Futo, Marija Čurlin Momir Futo, Marija Čurlin
31.10.2024.	BIOLOGIJA USTROJ I VRSTE TKIVA	Marija Čurlin Momir Futo, Marija Čurlin

	<p>P (2h) Stanice i međustanična tvar u epitelnom, vezivnom i mišićnom tkivu. Međustanični spojevi, bazalna lamina, transcelularni i paracelularni transport, apsorpcija i sekrecija.</p> <p>V (4h) Izrada i bojenje histoloških preparata. Gl. submandibularis.</p>	
5.11.2024.	<p>BIOLOGIJA NUKLEINSKE KISELINE U STANICI</p> <p>P (2h) Funkcija DNA i RNA u stanici. S (2h) Holobiont i rekombinantna DNA. V (3h) Ekstrakcija i purifikacija nukleinskih kiselina iz uzorka.</p>	<p>Momir Futo</p> <p>Momir Futo, asistent 1</p> <p>Momir Futo, asistent 2</p>
6.11.2024.	<p>BIOLOGIJA REPLIKACIJA I POPRAVAK</p> <p>P (2h) Replikacija DNA. S (2h) Sekvenciranje. V (3h) PCR i elektroforeza.</p>	<p>Momir Futo</p> <p>Momir Futo, asistent 1</p> <p>Momir Futo, asistent 2</p>
7.11.2024.	<p>BIOLOGIJA TRANSKRIPCIJA</p> <p>P (2h) Transkripcija. S (2h) Pretraživanje medicinsko-bioinformatičkih baza podataka. V (3h) Sekvenciranje nukleinskih kiselina.</p>	<p>Momir Futo</p> <p>Momir Futo, asistent 1</p> <p>Momir Futo, asistent 2</p>
8.11.2024.	<p>BIOLOGIJA TRANSLACIJA</p> <p>P (2h) Biosinteza proteina. S (2h) Bioinformatička analiza genomskih i proteomskih sekvenci - teorija. V (2h) Praktična analiza produkata sekvenciranja.</p>	<p>Momir Futo</p> <p>Momir Futo, asistent 1</p> <p>Momir Futo, asistent 2</p>
11.11.2024.	<p>BIOLOGIJA REGULACIJA GENSKE EKSPRESIJE</p> <p>P (2h) Mehanizmi regulacije genske ekspresije. S (2h) Transkripcijski faktori. V (3h) Post-transkripcijska i post-translacijska regulacija.</p>	<p>Tomislav Domazet-Lošo</p> <p>Momir Futo, asistent 1</p> <p>Momir Futo, asistent 2</p>
12.11.2024.	<p>BIOLOGIJA DIOBA STANICA 1</p> <p>P (2h) Mitoza. S (2h) Razvojna biologija 1 V (2h) Faze mitoze na mikroskopskim preparatima.</p>	<p>Tomislav Domazet-Lošo</p> <p>Momir Futo, asistent 1</p> <p>Momir Futo, asistent 2</p>
13.11.2024.	<p>BIOLOGIJA DIOBA STANICA 2</p> <p>P (2h) Mejoza. S (2h) Razvojna biologija 2 V (2h) Faze mejoze na mikroskopskim preparatima i homologija.</p>	<p>Tomislav Domazet-Lošo</p> <p>Momir Futo, asistent 1</p> <p>Momir Futo, asistent 2</p>
14.11.2024.	<p>BIOLOGIJA RAZVOJNA BIOLOGIJA</p> <p>P (2h) Osnovni razvojni procesi, gametogeneza, matične stanice. S (2h) Stanična smrt i apoptoza. V (2h) Gametogeneza, oplodnja i rani razvoj.</p>	<p>Tomislav Domazet-Lošo</p> <p>Momir Futo, asistent 1</p> <p>Momir Futo, asistent 2</p>
15.11.2024.	<p>BIOLOGIJA PRINCIPI NASLJEDIVANJA</p> <p>P (2h) Osnovne genetike. S (2h) Medicinska genetika 1 V (3h) Računski zadaci iz genetike 1</p>	<p>Tomislav Domazet-Lošo</p> <p>Momir Futo, asistent 1</p> <p>Momir Futo, asistent 2</p>
19.11.2024.	<p>BIOLOGIJA MEDICINSKA GENETIKA I TUMORI</p> <p>P (2h) Načela medicinske genetike. Molekularna genetika tumora.</p>	<p>Anamarija Brozović</p> <p>Momir Futo, asistent 1</p> <p>Momir Futo, asistent 2</p>

	S (2h) Medicinska genetika 2 - autosomne recesivne i dominantne bolesti čovjeka. V (3h) Računski zadaci iz genetike 2	
20.11.2024.	BIOLOGIJA EVOLUCIJSKA MEDICINA P (2h) Evolucijske sile - prirodni odabir, reproduktivna sprema, genetički drift. S (2h) Populacijska genetika V (2h) Evolucija stanica	Tomislav Domazet-Lošo Momir Futo, asistent 1 Momir Futo, asistent 2