



HRVATSKO
KATOLIČKO
SVEUČILIŠTE
ZAGREB
UNIVERSITAS
STUDIORUM
CATHOLICA
CROATICA
ZAGREBIA

Detaljni izvedbeni plan

Akademska godina:

2025/2026

Semestar:

Zimski

Studij:

Medicina (R)

Godina studija:

1

I. OSNOVNI PODACI O KOLEGIJU

Naziv kolegija: Stanice i tkiva (Medicinska fizika, Medicinska biologija, Medicinska kemija, Medicinska biokemija I)

Kratica kolegija: MEF1-2

ECTS bodovi: 13

Šifra kolegija: 267607

Preduvjeti za upis kolegija: Nema

Ukupno opterećenje kolegija

Vrsta nastave

Ukupno sati

Predavanje

60

Seminar

60

Vježba u praktikumu

80

Mjesto i vrijeme održavanja nastave: HKS - prema objavljenom rasporedu

II. NASTAVNO OSOBLJE

Nositelj kolegija

Ime i prezime: Domazet Lošo Tomislav

Akademski stupanj/naziv:

Izbor: redoviti profesor

Kontakt e-mail:

[tomislav.domazet-
loso@unicath.hr](mailto:tomislav.domazet-
loso@unicath.hr)

Telefon:

Konzultacije: Prema objavljenom rasporedu

Suradnici na kolegiju

Ime i prezime: Brozović Anamaria

Akademski stupanj/naziv:

Izbor: naslovni docent

Kontakt e-mail:

anamaria.brozovic@irb.hr

Telefon:

Konzultacije: Prema objavljenom rasporedu

Ime i prezime: Marijančević Domagoj

Akademski stupanj/naziv:

Izbor: docent

Kontakt e-mail:

dmarijan@kbcsn.hr

Telefon:

Konzultacije: Prema objavljenom rasporedu	
Ime i prezime: Štefančić Hrvoje	
Akademski stupanj/naziv:	Izbor: redoviti profesor u trajnom izboru
Kontakt e-mail: hrvoje.stefancic@unicath.hr	Telefon:
Konzultacije: Prema objavljenom rasporedu	
Ime i prezime: Vukasović Ines	
Akademski stupanj/naziv:	Izbor: naslovni docent
Kontakt e-mail: ivukasov@kbcsm.hr	Telefon:
Konzultacije: Prema objavljenom rasporedu	
Ime i prezime: Đurić Koraljka	
Akademski stupanj/naziv:	Izbor: naslovni docent
Kontakt e-mail: kduric@euid.hr	Telefon:
Konzultacije: Prema objavljenom rasporedu	
Ime i prezime: Ćurlin Marija	
Akademski stupanj/naziv:	Izbor: izvanredni profesor
Kontakt e-mail: marija.curlin@unicath.hr	Telefon:
Konzultacije: Prema objavljenom rasporedu	
Ime i prezime: Holjevac Grgurić Tamara	
Akademski stupanj/naziv:	Izbor: redoviti profesor
Kontakt e-mail: tamara.grguric@unicath.hr	Telefon:
Konzultacije: Prema objavljenom rasporedu	
Ime i prezime: Đerek Lovorka	
Akademski stupanj/naziv:	Izbor: naslovni docent
Kontakt e-mail: lderek@kbd.hr	Telefon:
Konzultacije: Prema objavljenom rasporedu	
Ime i prezime: Meheš Mario	
Akademski stupanj/naziv:	Izbor: asistent
Kontakt e-mail: mmehes@fkit.unizg.hr	Telefon:
Konzultacije: Prema objavljenom rasporedu	
Ime i prezime: Sušić Tamara	
Akademski stupanj/naziv:	Izbor: naslovni asistent
Kontakt e-mail: tamara.susic@unicath.hr	Telefon:
Konzultacije: Prema objavljenom rasporedu	

Ime i prezime: Antolović Roberto	
Akademski stupanj/naziv:	Izbor: redoviti profesor u trajnom izboru
Kontakt e-mail: roberto.antolovic@unicath.hr	Telefon:
Konzultacije: Prema objavljenom rasporedu	
Ime i prezime: Gabelica Marković Vesna	
Akademski stupanj/naziv:	Izbor: naslovni izvanredni profesor
Kontakt e-mail: vmarkovic@unizg.hr	Telefon:
Konzultacije: Prema objavljenom rasporedu	
Ime i prezime: Kovač Kristina	
Akademski stupanj/naziv:	Izbor:
Kontakt e-mail: kristina.kovac@unicath.hr	Telefon:
Konzultacije: Prema objavljenom rasporedu	
Ime i prezime: Kasalo Niko	
Akademski stupanj/naziv:	Izbor: asistent
Kontakt e-mail: nkasalo@irb.hr	Telefon:
Konzultacije: Prema objavljenom rasporedu	
Ime i prezime: Matić Zrinka	
Akademski stupanj/naziv:	Izbor:
Kontakt e-mail: zmatic@irb.hr	Telefon:
Konzultacije: Prema objavljenom rasporedu	
Ime i prezime: Sermek Antonio	
Akademski stupanj/naziv:	Izbor:
Kontakt e-mail: antonio.sermek@unicath.hr	Telefon:
Konzultacije: Prema objavljenom rasporedu	
Ime i prezime: Blagec Viktorija	
Akademski stupanj/naziv:	Izbor:
Kontakt e-mail: viktoria.blagec@unicath.hr	Telefon:
Konzultacije: Prema objavljenom rasporedu	
III. DETALJNI PODACI O KOLEGIJU	
Jezik na kojem se nastava održava: Hrvatski	

Kolegij se sastoji iz 4 discipline: fizike, kemije, biokemije i biologije stanice.

Područja koje su pokrivena u sklopu fizike su: zakoni gibanja, dinamika, statika, elastične i plastične deformacije, viskoelastičnost, hidrostatička, 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.

Područja koja su pokrivena u sklopu kemije i biokemije odnose se na strukturu i funkciju proteina i enzima, aminokiseline, peptide i proteine, više razine strukture proteina, mehanizme biosinteze proteina, genetički kod, regulaciju i inhibiciju sinteze proteina, mioglobin i hemoglobin, kolagen, mehanizme djelovanja enzima, kinetiku i regulaciju aktivnosti enzima, bioenergetiku i metabolizam ugljikohidrata i lipida, ulogu ATP-a, biološku oksidaciju, respiracijski lanac i oksidacijsku fosforilaciju, poremećaje respiracijskog lanca i ciklus limunske kiseline.

Opis kolegija

Područja pokrivena u sklopu biologije su: prokarioti i eukarioti, kemijski sastav stanice, fiziološki značajni ugljikohidrata i lipida, struktura jezgre i nukleinske kiseline, kromosomi, struktura i transport membrana, ionski kanali i električni potencijali, endoplazmatski retikulum, Golgijev aparat, konformacijske promjene proteina u membrani, stanična signalizacija i 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 genske ekspresije 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.

Osim toga u sklopu kolegija se obrađuju i metode istraživanja u biomedicini, metode istraživanja stanica, stanične kulture, izolacija proteina, elektroforeza i transfer proteina, imunoblot tehnike, protočna citometrija, klasične histološke tehnike, molekularnobiološke tehnike, tehnike analize genoma, dizajn početnica za genska istraživanja te različite imunološke metode.

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.

Očekivani ishodi učenja na razini kolegija

Literatura

Obavezna

- 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.
- Nives Pećina-Šlaus, ur. Medicinska biologija. Medicinska naklada, Zagreb, 2024.
- 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.

Način ispitivanja i ocjenjivanja		
Polaze se DA	Isključivo kontinuirano praćenje nastave NE	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 ocjenjivanja	<p>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). Praktični ispit se može održavati tijekom ili na kraju nastave, dok se pismeni ispit održava na kraju nastave.</p> <p>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 %.</p>	
Način polaganja ispita	Pismeni ispit.	
Detaljan prikaz ocjenjivanja unutar Europskoga sustava za prijenos bodova		
IV. TJEDNI PLAN NASTAVE		
<i>Vježbe</i>		
#	Tema	
1	FIZIKA: Problemski zadaci i simulacije iz mehanike ljudskog tijela	
2	FIZIKA: Problemski zadaci i simulacije iz transporta tvari i energije	
3	FIZIKA: Problemski zadaci i simulacije iz izmjene plinova i mehanike disanja	
<i>Seminari</i>		
#	Tema	
1	FIZIKA: MEHANIKA LJUDSKOG TIJELA - 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.	
2	FIZIKA: TRANSPORT TVARI I ENERGIJE - Hemodinamika. Reološka svojstva krvi. Mjerenje krvnog tlaka. Osmotski tlak. Izmjena topline – kondukcija, konvekcija, isparavanje i toplinsko zračenje.	
3	FIZIKA: ELEKTROMAGNETIZAM I ELEKTRIČNA STRUJA - 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.	
4	FIZIKA: IZMJENA PLINOVA I MEHANIKA DISANJA - Fizikalni parametri dišnog sustava. Promjene tlaka i volumena u dišnom sustavu. Plućni surfaktant. Otpor dišnih puteva.	
5	KEMIJA: Optičke metode.	
6	KEMIJA: Kinetika kemijske reakcije. Molekularnost reakcije. Brzina kemijske reakcije i utjecaj vanjskih čimbenika.	
7	KEMIJA: Određivanje pH i kapaciteta puferskih otopina. Koloidno-disperzni sustavi.	
8	KEMIJA: Alkoholi. Aromatski spojevi. Amini.	
9	KEMIJA: Aminokiseline. Peptidi. Proteini.	
10	KEMIJA: Reaktivnost ugljikohidrata, ciklički oblici, stereoisomeri.	
11	KEMIJA: Građa i uloga složenih lipida.	

12	BIOKEMIJA: PROTEINI - Hemoglobin i mioglobin
13	BIOKEMIJA: ENZIMI - Dijagnostički važni enzimi i izoenzimi.
14	BIOKEMIJA: STANIČNO DISANJE I CIKLUS LIMUNSKKE KISELINE - Oksidoreduktaze, citokromi, respiratorni lanac.
15	BIOKEMIJA: STANIČNO DISANJE I CIKLUS LIMUNSKKE KISELINE - Ciklus limunske kiseline.
16	BIOLOGIJA: BIOLOGIJA STANICA - Mikrobiota i holobiont.
17	BIOLOGIJA: BIOLOGIJA STANICE - Uvod u mikroskopiju.
18	BIOLOGIJA: BIOLOGIJA STANICE - Utjecaj crijevne mikrobiote na zdravlje čovjeka.
19	BIOLOGIJA: Stanična istraživanja u biomedicini i zdravstvu.
20	BIOLOGIJA: Sekvenciranje - osvit modernog doba humane genetike.
21	BIOLOGIJA: CRISPR-Cas9: molekularne škare koje mijenjaju medicinu.
22	BIOLOGIJA: Nobel u medicini: zašto su najveća otkrića često bila ispred svog vremena.
23	BIOLOGIJA: Medicinska genetika.
24	BIOLOGIJA: Studentska izlaganja 1.
25	BIOLOGIJA: Studentska izlaganja 2.
26	BIOLOGIJA: Studentska izlaganja 3.
27	BIOLOGIJA: BIOINFORMATIKA - Filostratigrafija.
28	BIOLOGIJA: BIO KVIZ

Predavanja

#	Tema
1	FIZIKA: MEHANIKA LJUDSKOG TIJELA - Zakoni gibanja; Dinamika; Statika; Elastične i plastične deformacije; Viskoelastičnost; Hidrostatika; Površinska napetost.
2	FIZIKA: TRANSPORT TVARI I ENERGIJE - Dinamika fluida; Laminarni i turbulentni tok fluida; Difuzija i osmoza; Transport iona; Transport topline.
3	FIZIKA: ELEKTROMAGNETIZAM I ELEKTRIČNA STRUJA - 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.
4	FIZIKA: IZMJENA PLINOVA I MEHANIKA DISANJA - Kinetička teorija plinova. Plinski zakoni. Parcijalni tlakovi i izmjena plinova. Mehanika dišnog sustava.
5	KEMIJA: Čiste tvari i smjese. Kemijske veze. Dipolne molekule. Elektronegativnost. Međumolekulske sile.
6	KEMIJA: Vrste kemijskih reakcija. Osnove termodinamike. Termodinamičke veličine. Kriterij spontanosti. Homogeni i heterogeni sustavi. Kemijska ravnoteža. Bioenergetika.
7	KEMIJA: Otopine i njihova svojstva. Elektroliti. Kiseline i baze. Biološki važne puferske otopine i mehanizam djelovanja.
8	KEMIJA: Klasifikacija organskih spojeva. Ugljikovodici. Osnove nomenklature. Stereokemija.
9	KEMIJA: Aldehidi i ketoni. Karboksilne kiseline i derivati.
10	KEMIJA: Ugljikohidrati.
11	KEMIJA: Lipidi.
12	BIOKEMIJA: PROTEINI - Struktura proteina i primjer kolagena.
13	BIOKEMIJA: ENZIMI - Enzimologija i enzimska kinetika.

14	BIOKEMIJA: STANIČNO DISANJE I CIKLUS LIMUNSKJE KISELINE - ATP, bioenergetika, oksidativno-redukcijski procesi u stanici.
15	BIOLOGIJA: BIOLOGIJA STANICE - Uvod u biologiju stanice. Raznolikost živog svijeta na razini stanice.
16	BIOLOGIJA: MEMBRANA - STRUKTURA I TRANSPORT - Struktura i funkcija stanične membrane. Membranski i akcijski potencijali. Vezikularni transport.
17	BIOLOGIJA: STANIČNE ORGANELE - Struktura i funkcija staničnih organela. Membranski sustavi stanice i unutarstanični transport.
18	BIOLOGIJA: CITOSKELET, STANIČNO KRETANJE I KONTRAKCIJA - Proteini citoskeleta i motorni proteini. Stanično kretanje i unutarstanični transport. Izvanstanični matriks.
19	BIOLOGIJA: JEZGRA I NUKLEINSKE KISELINE - Struktura i funkcija stanične jezgre. Građa i funkcija DNA i RNA u stanici.
20	BIOLOGIJA: USTROJ I VRSTE TKIVA - Stanice i međustanična tvar u epitelnom, vezivnom, mišićnom i živčanom tkivu. Međustanični spojevi, bazalna lamina, transcelularni i paracelularni transport, apsorpcija i sekrecija.
21	BIOLOGIJA: REPLIKACIJA I POPRAVAK - Replikacija DNA.
22	BIOLOGIJA: TRANSKRIPCija - Transkripcija.
23	BIOLOGIJA: TRANSLACIJA - Biosinteza proteina.
24	BIOLOGIJA: REGULACIJA GENSKE EKSPRESIJE - Mehanizmi regulacije genske ekspresije.
25	BIOLOGIJA: MEDICINSKA GENETIKA I TUMORI - Načela medicinske genetike. Molekularna genetika tumora.
26	BIOLOGIJA: DIOBA STANICA 1 - Mitoza.
27	BIOLOGIJA: DIOBA STANICA 2 - Mejoza.
28	BIOLOGIJA: RAZVOJNA BIOLOGIJA - Osnovni razvojni procesi i gametogeneza.
29	BIOLOGIJA: PRINCIPI NASLJEĐIVANJA - Osnove genetike.
30	BIOLOGIJA: EVOLUCIJSKA MEDICINA - Evolucijske sile: prirodni odabir, reproduktivna sprema i genski drift.

Vježbe u praktikumu

#	Tema
1	FIZIKA: MEHANIKA LJUDSKOG TIJELA - Problemski zadaci i simulacije.
2	FIZIKA: TRANSPORT TVARI I ENERGIJE - Problemski zadaci i simulacije.
3	FIZIKA: ELEKTROMAGNETIZAM I ELEKTRIČNA STRUJA - Problemski zadaci i simulacije.
4	FIZIKA: IZMJENA PLINOVA I MEHANIKA DISANJA- Problemski zadaci i simulacije.
5	KEMIJA: Osnove kemijskog računa.
6	KEMIJA: Priprema otopina. Primjena spektrofotometrije pri kvalitativnoj i kvantitativnoj analizi.
7	KEMIJA: Kvantitativna kemijska analiza – volumetrija.
8	KEMIJA: Priprema puferskih otopina i određivanje pH vrijednosti.
9	KEMIJA: Određivanje koncentracije ukupnog fosfora u uzorku. Analiza anorganskih iona.
10	KEMIJA: Analiza organskih spojeva.
11	KEMIJA: Kinetika kemijskih reakcija.
12	BIOKEMIJA: PROTEINI - Fotometrijsko određivanje proteina. Elektroforeza proteina i hemoglobina.
13	BIOKEMIJA: ENZIMI - Određivanje optimalnih uvjeta za aktivnost enzima.

14	BIOLOGIJA: BIOLOGIJA STANICE - Mikroskopiranje prokariotskih i eukariotskih stanica. Bojanje i izrada nativnih mikroskopskih preparata. Plazmoliza i deplazmoliza.
15	BIOLOGIJA: STANIČNI CIKLUS - Priprema preparata i mikroskopiranje faza mitoze i mejoze na mikroskopskim preparatima.
16	BIOLOGIJA: HISTOLOGIJA - Izrada i bojanje histoloških preparata.
17	BIOLOGIJA: HISTOLOGIJA - Imunocitokemija i imunohistokemija.
18	BIOLOGIJA: DNA - Ekstrakcija DNA iz stanica.
19	BIOLOGIJA: DNA - Gel-elektroforeza nukleinskih kiselina.
20	BIOLOGIJA: PCR - lančana reakcija polimerazom. Pročišćivanje PCR produkata.
21	BIOLOGIJA: SEKVENCIRANJE - Library prep. Priprema uzoraka za sekvenciranje nove generacije.
22	BIOLOGIJA: RAZVOJNA BIOLOGIJA - Vizualizacija genske ekspresije.
23	BIOLOGIJA: GENETIKA - Problemski i računski zadaci iz genetike 1.
24	BIOLOGIJA: GENETIKA - Problemski i računski zadaci iz genetike 2.
25	BIOLOGIJA: BIOINFORMATIKA - Pretraživanje bioinformatičkih baza. Osnove bioinformatičkih analiza. Bioinformatika u suvremenoj medicini.
26	BIOLOGIJA: BIOINFORMATIKA - Problemski zadaci iz bioinformatike.