

# Detaljni izvedbeni plan

Akademska godina		2021/2022	Semestar		zimski
Studij	Integrirani preddiplomski i diplomski sveučilišni studij Medicina	Smjer	Godina studija	1.	
<b>I. OSNOVNI PODACI O PREDMETU</b>					
Naziv predmeta	Stanice i tkiva				
Kratica predmeta	MED1-2	Šifra predmeta	194501		
Status predmeta	Obvezni	ECTS bodovi	13		
Preduvjeti za upis predmeta	Nema				
<i>Ukupno opterećenje predmeta</i>					
Vrsta nastave	Ukupno sati	Vrsta nastave	Ukupno sati		
Predavanja	60	Seminari	60		
Vježbe	80				
Mjesto i vrijeme održavanja nastave	HKS – prema objavljenom rasporedu				

## II. NASTAVNO OSOBLJE

### Nositelj predmeta

Ime i prezime	izv. prof. dr. sc. Tomislav Domazet-Lošo	e-mail	tdomazet@unicath.hr
---------------	--	--------	---------------------

### Suradnici na predmetu

Ime i prezime	dr. sc. Momir Futo, poslijedoktorand	e-mail	momir.futo@unicath.hr
Ime i prezime	Sara Koska, asistent	e-mail	sara.koska@unicath.hr
Ime i prezime	doc. dr. sc. Anamaria Brozović	e-mail	anamaria.brozovic@unicath.hr
Ime i prezime	prof. dr. sc. Roberto Antolović	e-mail	roberto.antolovic@unicath.hr
Ime i prezime	doc. dr. sc. Elvira Lazić Mosler	e-mail	elvira.lazic@unicath.hr
Ime i prezime	izv. prof. dr. sc. Tamara Holjevac Grgurić	e-mail	tamara.grguric@unicath.hr
Ime i prezime	izv. prof. dr. sc. Vesna Gabelica Marković	e-mail	vesna.gabelica.markovic@unicath.hr
Ime i prezime	doc. dr. sc. Ines Vukasović	e-mail	ines.vukasovic@unicath.hr
Ime i prezime	dr. sc. Sandra Moslavac, poslijedoktorand	e-mail	sandra.moslavac@unicath.hr
Ime i prezime	dr. sc. Ivan Krešimir Lukić	e-mail	ivan.kresimir.lukic@unicath.hr
Ime i prezime	prof. dr. sc. Livia Puljak	e-mail	livia.puljak@unicath.hr
Ime i prezime	dr. sc. Koraljka Đurić	e-mail	koraljka.duric@unicath.hr
Ime i prezime	dr. sc. Domagoj Marijančević	e-mail	domagoj.marijancevic@unicath.hr

<b>Ime i prezime</b>	dr. sc. Ljiljana Mayer	<b>e-mail</b>	ljiljana.mayer@unicath.hr
<b>Ime i prezime</b>	dr. sc. Damir Rošić	<b>e-mail</b>	damir.rosic@unicath.hr
<b>Konzultacije</b>	Prema objavljenom rasporedu		

### III. DETALJNI PODACI O PREDMETU

**Jezik na kojem se nastava održava** Hrvatski

**Opis predmeta**

- Evolucija: Prirodna selekcija; Prokarioti i eukarioti; Kemijski sastav stanice; Fiziološki značajni ugljikohidrati; Fiziološki značajni lipidi.
- 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.
- Jezgra i nukleinske kiseline: Struktura jezgre; Kromosomi; 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.
- 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; Molekularni motor; Citoskelet i stanično kretanje.
- Membrane: Struktura i transport; Ionski kanali i električni potencijali; Transport molekula unutar stanice; Endoplazmatski retikulum; Golgijev aparat; Konformacijske promjene proteina u membrani.
- Bioenergetika: Mitohondriji; Bioenergetika i metabolizam ugljikohidrata i lipida; Uloga ATP-a; Biološka oksidacija; Respiracijski lanac i oksidacijska fosforilacija; Poremećaji respiracijskog lanca; Pregled metabolizma i zaliha metaboličkih goriva; Poremećaji katabolizma ugljikohidrata; Ciklus limunske kiseline; Katabolizam acetil-CoA; Glikoliza i oksidacija piruvata; Manjak piruvat dehidrogenaze.
- 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.
- Epitelna tkiva: Međustanične veze; Izvanstanični matriks.
- Potporna tkiva: Vezivo tkivo; Hrskavica; Građa kosti.
- Lokomotorni sustav: Kost i zglobovi trupa; Kost i zglobovi gornjeg i donjeg uda; Topografija nadlaktice, podlaktice i šake; Topografija natkoljenice, potkoljenice i stopala.
- Mišićno tkivo: Građa i mehanizmi kontrakcije skeletnoga, glatkoga i srčanoga mišića.

**Očekivani ishodi učenja na razini predmeta**

Nakon položenog predmeta student će moći:

- 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,
- opisati i analizirati kemijski sastav stanice,
- opisati i analizirati strukturu i funkciju proteina i enzima
- prepoznati glavne morfološke značajke stanice,
- objasniti i analizirati organizaciju genoma,
- opisati i objasniti temeljne principe medicinske genetike,
- opisati i objasniti strukturu nukleinskih kiselina,
- objasniti sintezu proteina,
- objasniti važnosti membrana,
- objasniti strukturu citoskeleta i njegovu ulogu u staničnom kretanju,
- opisati i objasniti temeljne fiziološke i biokemijske procese u stanici,
- opisati i objasniti bioenergetske procese u stanici,
- objasniti mehanizme staničnog signaliziranja,
- opisati i objasniti stanični ciklus i diobu stanice,
- opisati i prepoznati četiri glavne vrste tkiva,
- objasniti funkcije glavnih tkiva,
- nabrojati i opisati glavne kosti ljudskog tijela,
- nabrojati i opisati funkciju glavne zglobove ljudskog tijela,

- opisati i objasniti građu i funkciju mišićnog tkiva.

<b>Literatura</b>	
<b>Obvezna</b>	Murray RK. i dr. Harperova ilustrirana biokemija. Medicinska naklada, Zagreb, 2011. Aumuller G. i dr. Anatomija-Duale Reihe. Medicinska naklada, Zagreb, 2018. Junqueira LC, Carneiro J, Kelley RO. Osnove histologije. Školska knjiga, Zagreb, 2005. Sadler TW. Medicinska embriologija. Školska knjiga, Zagreb, 2009. Paulsen F, Waschke J. Sobotta - Atlas anatomije čovjeka I. + II. + III. svezak + Tablice, Naklada slap, Jastrebarsko, 2013. Urry L.A., Cain M. L., Wasserman S. A., Minorsky P.V., Reece J. B., Campbell Biology (11th edition) Pearson Higher Education, 2016.
	Yokochi C, Lutjen-Drecoll E. Anatomija čovjeka, Fotografski atlas sustavne i topografske anatomije, Naklada slap, Jastrebarsko, 2009. Jalšovec D. Anatomia humana. Naklada slap, Jastrebarsko, 2018.
<b>Dopunska</b>	Platzer W. i dr. Priručni anatomski atlas, svezak 1, 2, 3. Medicinska naklada, Zagreb, 2011. 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	/	Ulazi u prosjek	Da
<b>Preduvjeti za dobivanje potpisa i polaganje završnog ispita</b>		Pravo pristupa završnom ispitu iz predmeta ostvaruje redoviti student kojem je nositelj predmeta ovjerio izvršenje svih propisanih nastavnih obveza iz predmeta sukladno Pravilniku o studijima i studiranju.			
<b>Način polaganja ispita</b>		Završni ispit.			
<b>Način ocjenjivanja</b>		Svaki se ispit i konačnu ocjenu čine tri dijela: kontinuirano usmeno i pismeno ispitivanja znanja i vještina za vrijeme nastave (40% konačne ocjene), te praktični (30% konačne ocjene) i pismeni ispit (30% konačne ocjene) koji se održavaju na kraju nastave.			
<b>Način stjecanja bodova:</b>					
<b>Brojčana ljestvica ocjenjivanja studentskog rada:</b>		izvrstan (5) od 90% do 100% vrlo dobar (4) od 80 do 89,9 % dobar (3) od 65 do 79,9 % dovoljan (2) od 50 do 64,9 % nedovoljan (1) od 0 do 49,9%			

**Detaljan prikaz ocjenjivanja unutar Europskoga sustava za prijenos bodova**

<b>VRSTA AKTIVNOSTI</b>	<b>ECTS bodovi - koeficijent opterećenja studenata</b>	<b>UDIOOCJENE (%)</b>
Kontinuirano usmeno i pismeno ispitivanja znanja i vještina za vrijeme nastave	5.2	40

<b>Ukupno tijekom nastave</b>	<b>5.2</b>	<b>40</b>
Praktični dio završnog ispita	3.9	30
Pismeni dio završnog ispita	3.9	30
<b>UKUPNO BODOVA (nastava+zav.ispit)</b>	<b>13</b>	<b>100</b>

**Datumi kolokvija** Nakon obrađene cjeline.

**Datumi ispitnih rokova** Prema objavljenom rasporedu

#### IV. DNEVNI PLAN NASTAVE

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

Dan	Tema
1.	<b>OSNOVE KEMIJE</b> P- Voda, kemijske veze, puferi S - Otopine, kiseline i lužine, pH otopina V - Spektrofotometrija, puferi, mjerenje pH
2.	<b>ENERGETIKA I KINETIKA</b> P - Energija i tipovi kemijskih reakcija S - Brzina kemijskih reakcija, stady state, termodinamika V - Kemijsko računanje (maseni i volumni udio, masena, volumna i množinska koncentracija))
3.	<b>ORGANSKI SPOJEVI</b> P - Kemija organskih spojeva, tipovi reakcija u organskoj kemiji S - Alkoholi, fenoli, eteri, tioli, aldehidi ketoni, karboksilne kiseline V - Kemijsko računanje (energetika, kinetika, ph i puferi)
4.	<b>ORGANSKI SPOJEVI</b> P - Aminokiseline, peptidi, proteini S - Ugljikohidrati i lipidi V - Fotometrijsko određivanje proteina
5.	<b>PROTEINI - ENZIMI</b> P - Struktura proteina primjer hemoglobina, mioglobina i kolagena S - Enzimologija, dijagnostički važni enzimi, izoenzimi V - Elektroforeza proteina i hemoglobina
6.	<b>STANIČNO DISANJE</b> P - ATP, bioenergetika, oksidativno-redukcijski procesi u stanici S - Oksidoreduktaze, citokromi, respiratorni lanac, V - Određivanje optimalnih uvjeta za aktivnosti enzima
7.	<b>METABOLIZAM UGLJIKOHIDRATA, POHRANA ENERGIJE I</b> P - Metabolizam ugljikohidrata, metabolička spremišta energije, S - Glikoliza, piruvat, nedostatak piruvat dehidrogenaze
8.	<b>CIKLUS LIMUNSKKE KISELINE</b> P - Ciklus limunske kiseline, razgradnja aktivirane octene kiseline S - Ciklus limunske kiseline, okretište metaboličkih puteva
9.	<b>BIOLOGIJA STANICE</b> P - Uvod u biologiju stanice. Raznolikost živog svijeta na razini stanice. Stanični organeli. S - Uvod u mikroskopiju.

	V - Mikroskopiranje prokariotskih i eukariotskih stanica.
10.	<b>CITOSKELET I JEZGRA</b> P - Citoskelet i stanično kretanje. Struktura i funkcija stanične jezgre. S - Holobiont 1 V - Nativni mikroskopski preparati. Bojanje jezgre i izrada mikroskopskih preparata.
11.	<b>NUKLEINSKE KISELINE U STANICI</b> P - Funkcija DNA i RNA u stanici. S - Holobiont 2 V - Ekstrakcija i purifikacija nukleinskih kiselina iz uzorka.
12.	<b>REPLIKACIJA I POPRAVAK</b> P - Replikacija DNA. S - Sekvenciranje. V - PCR i elektroforeza.
13.	<b>TRANSKRIPCIJA</b> P - Transkripcija. S - Pretraživanje medicinsko-bioinformatičkih baza podataka. V - Sekvenciranje nukleinskih kiselina.
14.	<b>TRANSLACIJA</b> P - Biosinteza proteina. S - Bioinformatička analiza genomskih i proteomskih sekvenci - teorija. V - Praktična analiza produkata sekvenciranja.
15.	<b>REGULACIJA GENSKE EKSPRESIJE</b> P - Mehanizmi regulacije genske ekspresije. S - Transkripcijski faktori. V - Post-transkripcijska i post-translacijska regulacija.
16.	<b>DIOBA STANICA 1</b> P - Mitoza. S - Razvojna biologija 1 V - Faze mitoze na mikroskopskim preparatima.
17.	<b>DIOBA STANICA 2</b> P - Mejoza. S - Razvojna biologija 2 V - Faze mejoze na mikroskopskim preparatima i homologija.
18.	<b>RAZVOJNA BIOLOGIJA.</b> P - Osnovni razvojni procesi i gametogeneza. S - Stanična smrt i apoptoza. V - Gametogeneza, oplodnja i rani razvoj.
19.	<b>PRINCIPI NASLJEĐIVANJA</b> P - Osnovne genetike. S - Medicinska genetika 1 V - Računski zadaci iz genetike 1
20.	<b>MEDICINSKA GENETIKA I TUMORI</b> P - Načela medicinske genetike. Molekularna genetika tumora. S - Medicinska genetika 2 - autosomne recesivne i dominantne bolesti čovjeka. V - Računski zadaci iz genetike 2
21.	<b>OSNOVE BIOTEHNOLOGIJE</b> P - Osnovne tehnike u medicinskoj biotehnologiji. S - Kloniranje i matične stanice. V - Rekombinantna DNA tehnologija.
22.	<b>EVOLUCIJSKA MEDICINA 1</b> P - Evolucijske sile - prirodni odabir, reproduktivna sprema, genetički drift. S - Populacijska genetika 1 V - Evolucija stanica
23.	<b>EVOLUCIJSKA MEDICINA 2</b> P - Osnove evolucijske medicine. S - Populacijska genetika 2 V - Seleksijski pritisci i bakterije
24.	<b>POTPORNA TKIVA - VEZIVO I HRSKAVICA</b> P Potporna tkiva S Stanice i međustanična tvar vezivnog tkiva; Hrskavično tkivo

	V Neformirano gusto vezivno tk., tetiva, hijalina, elastična i vezivna hrskavica
25.	<b>POTPORNA TKIVA - KOST; EPITELNO TKIVO</b> P Pokrovni i žljezdani epitel; Koštano tkivo S Razvoj skeletnog sustava i okoštavanje V Dekalcinirana kost, dezmalno i enhondralno okoštavanje
26.	<b>MIŠIĆNO TKIVO</b> P Razvoj i građa mišićnog tkiva S Morfološki temelji kontraktilnosti, Koža V Koža, gl. submandibularis, skeletni, glatki i srčani mišić
27.	<b>KOSTI I ZGLOBOVI TRUPA</b> P. Uvod u anatomiju, principi osteologije i sindezmologije S. Kralježnica, rebra i prsna kost V. Kost i zglobovi trupa
28.	<b>KOSTI I ZGLOBOVI GORNJEG UDA</b> P. Kost i zglobovi ramenog obruča i gornjeg uda S. Kost i zglobovi ramenog obruča i gornjeg uda V. Kost i zglobovi ramenog obruča i gornjeg uda
29.	<b>KOSTI I ZGLOBOVI- ZDJELICA I KUK</b> P. Zdjelica i natkoljenica kosti i zglobovi S. Zdjelica, natkoljenica i zglob kuka V. Kost i zglobovi zdjelice i natkoljenice
30.	<b>KOSTI I ZGLOBOVI - KOLJENO I STOPALO</b> P. Kost i zglobovi potkoljenice i stopala S. Koljeni zglob i stopalo V. Kost i zglobovi potkoljenice i stopala