

**Medicinski fakultet u Splitu**

**Katedra za medicinsku biologiju**

**Predmet «MEDICINSKA BIOLOGIJA» - ak. god. 2023./24.**

**Program predavanja (P=34 sata), seminara (S=34 sata) i vježbi (V=32 sata).**

### **1. BIOLOGIJA STANICE I MEDICINA.**

P - Struktura i funkcija stanica. Prokarioti vs. eukarioti. Stanična kemija. Makromolekule.

S - Metode istraživanja stanica.

V - Mikroskop. Upotreba mikroskopa. Promjer i veličina vidnog polja. (Mikroskopirna = M).

Preparati (trajni).

1. strelica
2. stanice pluta
3. stanice krvi žabe

### **2. NUKLEINSKE KISELINE - DNA.**

P - DNA – Struktura DNA. Građa kromosoma.

S - Replikacija DNA.

V - Izolacija DNA. (M)

### **3. POPRAVAK DNA i ORGANIZACIJA GENOMA**

P – Mehanizmi popravka DNA. Nasljedne bolesti povezane s greškom u popravku DNA.

S – Rekombinacija između homolognih sljedova DNA. Organizacija staničnog genoma. Ljudski genom.

V - Metode analize DNA. Elektroforeza DNA. (M).

### **4. NUKLEINSKE KISELINE - RNA.**

P - Ribonukleinske kiseline - RNA. Transkripcija u eukariota i prokariota.

S - Regulacija transkripcije u prokariota i eukariota. Dorada rRNA, tRNA

V – Kromosomi i spolni kromatin čovjeka. (M).

Preparati (trajni i nativni).

1. politeni kromosomi drozofile (trajni)
2. kromosomi u oocitama vodozemaca (trajni)
3. kromosomi u leukocitima periferne krvi čovjeka (trajni)
4. spolni kromatin u interfaznim stanicama bukalne sluznice čovjeka (nativni/trajni)

### **5. JEZGRA.**

P – Jezgra (struktura i transport).

S – Dorada mRNA. Jezgrica.

V - Jezgra u stanicama prokariota i eukariota. Mjerenje veličine stanica (M).

Preparati (trajni i nativni).

1. eukarioti: *Amoeba proteus*
2. eukarioti: pločasti epitel površine jezika čovjeka (nativni/trajni preparat)
3. prokarioti: različiti tipovi bakterija
4. frakcioniranje i centrifugiranje animalnih stanica-jezgre stanice jetre (nativni)

### **6. DNA - RNA - PROTEINI.**

P - Translacija.

S – Regulacija translacije. Smatanje i doradba proteina.

V - Osnove korištenja PubMeda, UCSC, Ensembl i ostalih genomskih baza podataka (Inform. učionica - IU).

## **7. MEMBRANA - STRUKTURA I TRANSPORT.**

P - Struktura stanične membrane. Membrana eritrocita čovjeka. Izvanstranični matriks.

S - Principi transporta kroz staničnu membranu.

V - Izolacija i biokemijska analiza membrana eritrocita čovjeka. (M).

Preparati (nativni).

1. eritrociti čovjeka u fiziološkoj otopini (nativni)
2. eritrociti čovjeka u hipotoničnoj otopini-membrane "bijeli duhovi" (nativni)
3. dokazivanje proteina i lipida u membranama eritrocita čovjeka (pokus)
4. kristali hemoglobina čovjeka (nativni)

## **8. BIOENERGETIKA I METABOLIZAM. RAZVRSTAVANJE I PRIJENOS PROTEINA I.**

P - Mitohondriji, kloroplasti i peroksisomi.

S - Endoplazmatski retikul.

V - Membrana - transport. Mitohondriji (M).

Preparati (nativni i trajni).

1. eritrociti čovjeka u (hipo-, izo- i hipertoničnoj) otopini NaCl
2. plazmoliza i deplazmoliza u stanicama pokožice luka
3. mitohondriji u stanicama jetre štakora (trajni preparat)

## **9. CITOSKELET I STANIČNO KRETANJE. RAZVRSTAVANJE I PRIJENOS PROTEINA II.**

P - Citoskelet i stanično kretanje.

S - Golgijev aparat i lizosomi.

V - Mišićne stanice (M).

Preparati (trajni)

1. skeletni mišić (trajni)
2. glatki mišić (trajni)
3. srčani mišić (trajni)
4. Slaganje transkripcije i translacije pomoću modela

## **10. STANIČNI CIKLUS. OPLODNJA.**

P - Stanični ciklus.

S - Mejoza, oplodnja i početak embrionalnog razvoja. Matične stanice.

V - Stanični ciklus. Interfaza i mitoza. Mitotički indeks (M).

Preparati (trajni i nativni).

1. stanice vrška korjenčića luka (trajni)
2. stanice pekarskog kvasca (nativni preparat)
3. stanice sekundarnog folikula ovarija štakora (trajni)
4. maligne stanice cerviksa uterusa (HeLa stanice) (trajni)
5. Ljiljan (prašnik) - prva mejotička dioba
6. Ljiljan (prašnik) - druga mejotička dioba

## **11. STANIČNO SIGNALIZIRANJE. APOPTOZA.**

P - Prijenos signala u stanici.

S – Karcinom: prijenos signala i onkogen *ras* (str.633). Apoptoza.

V - Gametogeneza, oplodnja i rani razvoj (M).

Preparati (trajni i nativni).

1. ovariji štakora, sazrijevanje folikula (trajni)
2. testis štakora (trajni)
3. epididimis štakora (trajni)
4. ljudski spermiji
5. oplodjena jaja i rani razvoj morskog ježinca (nativni i trajni preparati)

## **12. NAČELA MEDICINSKE GENETIKE. MOLEKULARNA GENETIKA TUMORA.**

P - Klasična i molekularna genetika. Načela medicinske genetike.

S - Osnove molekularne biologije i genetike tumora.

V - Stadiji razvoja zametka štakora. Tumori: teratomi i teratokarcinomi. (M).

Preparati (trajni i nativni).

1. embrij štakora star 9 dana (trajni)
2. fetus štakora star 20 dana (trajni)
3. izolirani fetusi i placentе štakora (*fetus in toto*) /demonstracija/
4. eksperimentalni teratom štakora (trajni)
5. teratokarcinom čovjeka (trajni)

## **13. SPOLNO VEZANO NASLJEĐIVANJE. MONOGENSKE BOLESTI. PRICIPI NASLJEĐIVANJA**

P - Monohibridno nasljeđivanje. Nasljeđivanje spola i spolno vezano nasljeđivanje.

S – Multipli aleli. Dihibridno nasljeđivanje. Slobodna kombinacija. (primjeri: srpasta anemija, boja očiju)

V - PTC-test (Phenyl Thio Carbamide). Zadaci iz genetike (Levin). (M)

## **14. REKOMBINANTNA DNA.**

P - Rekombinantna DNA tehnologija. Primjena rekombinantne DNA u medicini.

S - Analize DNA, RNA i proteina (metode).

V- PCR tehnika (engl. Polymerase Chain Reaction, lančana reakcija polimeraze) 4 zadatka. Provjera znanja - test (M).

## **15. GENSKA TERAPIJA.**

P - Genska terapija.

S – Prenatalna dijagnostika. Prikaz slučaja (ionski kanali).

S - V- DNA: RFLP (engl. Restriction Fragment Length Polymorphism, polimorfizam duljine restrikcijskih ulomaka). Zadaci vezani uz RFLP (M).

## **16. MUTACIJE. KLINIČKA CITOGENETIKA.**

P - Kromosomske i genske aberacije.

S -. Mutacije i zdravlje čovjeka. Prikaz slučaja (dijabetes).

## **17. MOLEKULARNA BIOLOGIJA U MEDICINI.**

P - Kloniranje. Genetski modificirani organizmi.

S - Kariotip. Metode pruganja kromosoma. Prikaz slučaja (trovanje gljivama)

V16 - Izrada metafaznih ploča iz kultura leukocita i slaganje kariotipa čovjeka. (M).

*Nastavnici:* **Prof. dr. sc. Tatijana Zemunik**  
**Prof. dr. sc. Vesna Boraska Perica**  
**Dr. sc. Ivana Gunjača**  
**Dr. sc. Dean Kaličanin**

*Ostali sudionici:* **Jolanda Kunjašić**, zdravstveni tehničar

### **Nastavno štivo**

#### **Obvezatno štivo:**

1. **Cooper GM, Hausman RE.** Stanica - Molekularni pristup, Medicinska naklada, Zagreb, 2010., 5. hrvatsko izdanje. (The Cell - A Molecular Approach: <https://global.oup.com/ushe/product/the-cell-9781605357072?cc=us&lang=en>). Animacije preuzimati sa stranice: [https://learninglink.oup.com/access/cooper8e-student-resources#tag\\_chapter-01](https://learninglink.oup.com/access/cooper8e-student-resources#tag_chapter-01)
2. **Cox TM, Sinclair J.** Molekularna biologija u medicini. Medicinska naklada Zagreb, 2000., hrvatsko izdanje. Poglavlje 5.
3. **Peruzović M., Zemunik T.:** Medicinska biologija, Priručnik za mikroskopske vježbe, Katedra za medicinsku biologiju, Medicinski fakultet u Splitu, Split, 2010.
4. **Turnpenny PD, Ellard S.** Emeryjeve osnove medicinske genetike. Medicinska naklada, Zagreb, 2011., hrvatsko izdanje. (poglavlje 7 i 10)
5. Nastavni tekstovi katedre (prof. Zemunik i izv. prof. Barbalić).

#### **Dopunsko štivo:** (odabrana poglavlja)

1. Alberts B et. all. Essential Cell Biology, New York, Garland Science, 5/e, 2018.
3. Barresi MJF and Gilbert SF. Developmental Biology, Sinauer, 12/e, 2020.

**Cilj nastave:** Razumijevanje osnova suvremene biološke znanosti na molekularnoj razini stanice u skladu s medicinskom orijentacijom i budućom medicinskom praksom.

**Zadatak nastave:** Student mora pokazati teorijsko i praktično poznavanje građe i funkcije stanice, biologije razvoja, genetike, te osnovna načela molekularne biologije.

**Sadržaj nastave:** Osnove molekularne biologije (struktura DNA, replikacija, transkripcija i translacija), stanična biologija (struktura i funkcija stanice, stanične organele, stanično signaliziranje, stanične komunikacije, stanični ciklus, apoptoza), razvojna biologija, ekologija i genetika (oplodnja i rani embrionalni razvoj, teratogeneza, zakonitosti nasljeđivanja, prenatalna dijagnostika, molekularna biologija stanica raka, genom čovjeka).

**Znanja i vještine koje studenti moraju savladati:** mikroskopiranje trajnih i nativnih preparata, analiza stanica metodom frakcioniranja, centrifugiranja i mikroskopiranja, analiza membrana: osmoza, plazmoliza, hemoliza, izolacija i biokemijska analiza membrana, izolacija i analiza reproduktivnog sustava, živih spermija, vaginalnih razmaza, izolacija i elektroforeza DNA, izvođenje PCR-a, RFLP analiza, PTC-test te samostalno pronalaženje informacija pretraživanjem interneta.

**Nastava.** Svi oblici nastave: predavanja (34 sati), seminari (34 sati) i praktični rad (32 sata) su obavezni i međusobno povezani. Studenti sudjeluju aktivno u nastavi prema unaprijed zadanim temama iz obaveznog nastavnog gradiva.

**Ispiti.** Ispit se polaže u pismenom obliku. Student mora pokazati praktično i teorijsko poznavanje strukture i funkcije stanice, biologije razvoja, razumjeti i riješiti probleme iz genetike te poznavati osnovna načela molekularne biologije i njezine primjene u medicini. Pismeni ispit se sastoji od 120 pitanja. Na testu se mora postići najmanje 60% točnih odgovora.

ZIMSKI ispitni rok	LJETNI ispitni rok	JESENSKI ispitni rok
<b>24.05.2024.</b>	<b>15.07.2024.</b>	<b>30.08.2024.</b>
		<b>13.09.2024.</b>

Nastava **Medicinske biologije** započinje **u petak 12. travnja 2024.g.** prema priloženom rasporedu.

Katedra za medicinsku biologiju želi studentima uspješan studij medicine.

Split, rujan 2023.

Prof. dr. sc. Tatijana Zemunik  
Pročelnica Zavoda za biologiju i humanu genetiku