



**Kolegij: Humana genetika**

**Voditelj: Izv.prof.dr.sc. Nada Starčević Čizmarević**

**Katedra: Zavod za medicinsku biologiju i genetiku**

**Studij: Preddiplomski sveučilišni studij medicinsko laboratorijska dijagnostika**

**Godina studija: III**

**Akadska godina: 2023./2024.**

## **IZVEDBENI NASTAVNI PLAN**

**Podaci o kolegiju (kratak opis kolegija, opće upute, gdje se i u kojem obliku organizira nastava, potreban pribor, upute o pohađanju i pripremi za nastavu, obveze studenata i sl.):**

Kolegij **Humana genetika** je obvezni predmet na trećoj godini Preddiplomskog sveučilišnog studija medicinsko laboratorijska dijagnostika koji se održava u prvom semestru, a sastoji se od 15 sati predavanja, 15 sati seminara i 15 sati vježbi, ukupno 45 sati (**3 ECTS**).

**Cilj** je stjecanje temeljnih znanja o humanim nasljednim bolestima u svjetlu najnovijih znanstvenih spoznaja, kao i o suvremenim genetičkim metodama i tehnikama koje se rabe u njihovoj dijagnostici. S obzirom da je svrha da studenti koji pohađaju kolegij steknu iskustva u laboratorijskom radu jedan dio nastave je organiziran u laboratorijima za citogenetiku i molekularnu genetiku kako bi se studenti mogli upoznati s laboratorijskim tehnikama i instrumentima te naučili interpretirati dobivene rezultate.

### **Sadržaj predmeta je sljedeći:**

Uvod u humanu genetiku. Humani kromosomi. Numeričke i strukturne aberacije. Uzroci kromosomskih aberacija. ISCN nomenklatura. Kromosomski sindromi. Tehnike klasične citogenetike (G, R, C-pruge za identifikaciju kromosoma) i molekularno citogenetičke tehnike (FISH, aCGH). Humani genom. Genske mutacije i mehanizmi popravka. Mendelovsko nasljeđivanje (autosomno i spolno vezano) i ne-mendelovsko nasljeđivanje (mitohondrijsko, uniparentna disomija i fenomen genomske upisa, dinamičke mutacije, mozaicizam). Poligeno i multifaktorijalno nasljeđivanje. Pristupi procjene familijarne pojavnosti bolesti (relativni rizik, case-control studije) i pristupi istraživanja gena kandidata u složenim bolestima (studije genetičke povezanosti, asocijacijske studije). Populacijska genetika. Tehnike molekularne biologije (izolacija nukleinskih kiselina, restrikcijske endonukleaze i vektori; knjižnice cDNA; hibridizacija, sekvenciranje; polimorfizam duljine restrikcijskih fragmenata (RFLP); lančana reakcija polimerazom (PCR) i RT-PCR; hibridizacija s DNA-mikročipovima). Prenatalna dijagnostika. Genetičko savjetovanje.

### **ISHODI UČENJA ZA PREDMET:**

#### **I. KOGNITIVNA DOMENA – ZNANJE**

- Objasniti građu DNA i kromosoma te s njima povezane temeljne biološke procese u stanici i opisati njihovu ulogu u staničnom ciklusu i poremećajima stanične diobe
- Klasificirati nasljedne promjene na razini kromosoma i gena te definirati i objasniti osnovne pojmove iz genetike na primjerima nasljednih bolesti; nabrojiti i razlikovati vrste genetičkih poremećaja
- Opisati i objasniti organizaciju humanog genoma i razumjeti osnovne mehanizme genske ekspresije
- Definirati, opisati i razlikovati temeljne genetičke i epigenetičke mehanizme u kromosopatijama i genskim bolestima
- Opisati i objasniti osnove postavke biološke znanosti koje su neophodne u dijagnostici nasljednih bolesti čovjeka
- Nabrojiti i usporediti vrste genetičkog testiranja ovisno o indikacijama, razumijeti prednosti i ograničenja genetičkih testova te odabrati odgovarajuću metodu genetičkog testiranja
- Razumjeti primjenu osnovnih citogenetičkih, molekularno-citogenetičkih i molekularno-genetičkih metoda u dijagnostici genopatija i kromosopatija
- Opisati različite metode laboratorijskog rada u molekularnoj biologiji i medicini te objasniti njihovu primjenu

## II. PSIHOMOTORIČKA DOMENA – VJEŠTINE

- Rukovati laboratorijskim priborom i posuđem
- Pripremiti otopine u citogenetičkom i molekularnom laboratoriju
- Izraditi kulturu stanica limfocita periferne krvi za potrebe analize kromosomskih aberacija
- Izvesti izolaciju humane DNA i gel elektroforezu
- Izračunati i pripremiti PCR reakciju
- provesti odabrane osnovne laboratorijske tehnike stanične i molekularne biologije u humanoj genetici
- Očitati rezultate i grafički prikazati rezultate mjerenja
- Pretraživati dijagnostičke i edukativne baze podataka genetičkih bolesti i poremećaja
- Voditi dnevnik rada i slijediti postojeće SOP-ove
- Riješiti zadatke i izračunati rizike povezane s javljanje nasljednih bolesti u čovjeka

### Izvođenje nastave:

Nastava je organizirana u vidu predavanja, seminara i laboratorijskih vježbi povezanih jednom tematskom cjelinom. Kolegij se izvodi u prostorijama Zavoda za biologiju i medicinsku genetiku Medicinskog fakulteta u Rijeci.

Od studenata se očekuje da se prema nastavnom planu i koristeći navedenu literaturu kontinuirano pripremaju za nastavu. Tijekom seminara i vježbi student aktivno sudjeluju u nastavi te se kontinuirano provjeravaju stečena znanja i potiče se analitički pristup u rješavanju problema.

### Popis obvezne ispitne literature:

1. Turnpenny PD, Ellard S (2011): Emeryjeve osnove medicinske genetike, Medicinska naklada, Zagreb.

### Popis dopunske literature:

1. Robert L. Nussbaum, Roderick R. McInnes, Huntington F. Willard: Thompson & Thompson genetics in medicine, 8th edition, Saunderson Elsevier, 2016.
2. odabrani radovi i laboratorijski protokoli koji će biti dostupni studentima na početku nastave

### Nastavni plan:

#### Popis predavanja (s naslovima i pojašnjenjem):

##### **P1. Uvod u humanu genetiku.**

Ishodi učenja:

Opisati organizaciju nasljednog materijala, građu DNA i kromosoma.

##### **P2. Humani kromosomi.**

Ishodi učenja:

Opisati humani kariotip. Objasniti vrste humanih kromosoma, pisanje kariotipa i metode kariotipizacije.

##### **P3. Numeričke aberacije kromosoma.**

Ishodi učenja:

Opisati vrste numeričkih aberacija kromosoma te uzroke njihovog nastanka. Nabrojati sindrome koji nastaju kao posljedica numeričkih aberacija kromosoma.

##### **P4. Strukturne aberacije kromosoma**

Ishodi učenja:

Opisati vrste strukturnih aberacija kromosoma te uzroke njihovog nastanka. Nabrojati neke sindrome koji nastaju kao posljedica strukturnih aberacija kromosoma.

##### **P5. Metode molekularne citogenetike.**

Ishodi učenja:

Opisati tehnike molekularne citogenetike (FISH, aCGH) i njihovu primjenu u konkretnim slučajevima kromosomskih aberacija.

##### **P6. Od klasične genetike do humanog genoma**

Ishodi učenja:

Definirati i razlikovati pojmove klasične genetike. Definirati pojmove genotip, fenotip, gen, alel, homozigot, heterozigot... Opisati kodirajući i nekodirajući dio genoma. Definirati pojmove varijante jednog

nukleotida, varijacije broja kopija, varijance sekvence, uzastopno ponavljajući sljedovi, visokoponovljajući raspršeni DNA sljedovi.

**P7. Genske mutacije i mehanizmi popravka.**

Ishodi učenja:

Nabrojiti, opisati i razlikovati vrste genskih mutacija. Razlikovati spontane i inducirane genske mutacije te opisati njihove uzroke. Klasificirati i razlikovati vrste DNA popravka. Povezati vrste DNA oštećenja s odgovarajućom vrstom DNA popravka.

**P8. Monogenske bolesti.**

Ishodi učenja:

Opisati odabrane primjere monogenih bolesti. Interpretirati specifične probleme u genetičkom savjetovanju (nepenetrantnost gena, varijabilna ekspresija, fenokopije, genetička heterogenost, konsagvinitet...).

**P9. Poligenske bolesti**

Ishodi učenja:

Razlikovati monogenske i poligenske bolesti s aspekta izračuna rizika. Opisati osnovne principe multifaktorijskog nasljeđivanja te različite pristupe u istraživanju gena kandidata u složenim bolestima.

**P10. Odstupanje od Mendelskog nasljeđivanja**

Ishodi učenja:

Nabrojati i razlikovati odstupanja od klasičnog nasljeđivanja. Nabrojati netipične oblike nasljeđivanja dinamičke mutacije, gonadni mozaicizam, genomski upis, mitohondrijsko nasljeđivanje uz primjere.

**P11. Populacijska genetika**

Ishodi učenja:

Definirati i opisati osnovne karakteristike populacije: genetičku strukturu, frekvenciju alela i genotipova, genetičku ravnotežu populacije i odstupanja od Hardy-Weinbergove ravnoteže. Povezati osnovne evolucijske čimbenike s promjenama genetičke strukture populacije. Povezati konsagvinitet s rizikom pojavnosti bolesti u populaciji i utjecajem na genetičku varijabilnost.

**P12. Tehnike molekularne genetike**

Ishodi učenja:

Definirati pojmove: restrikcijske endonukleaze, vektor, tehnologija rekombinantne DNA, gel-elektroforeza, hibridizacijska proba. Opisati metode umnažanja DNA/RNA molekula i PCR s Real time –PCR tehnikom. Objasniti princip gel-elektroforeze i ulogu restrikcijskih enzima. Razumijeti princip i primjenu hibridizacije i mikročipova. Objasniti metodu DNA sekvenciranja te razlikovati primjenu Sanger i NGS sekvenciranja.

**P13. Genomski upis i uniparentna disomija**

Ishodi učenja:

Definirati epigenetiku i navesti epigenetičke modifikacije. Objasniti ulogu DNA metilacije, modifikacije histona i nekodirajućih RNA molecule. Objasniti na primjeru pojam uniparentne disomije i fenomen genomskog upisa.

**P14. Prenatalna dijagnostika**

Ishodi učenja:

Navesti invazivne metode (biopsija korion frondoza, amniocenteza, kordocenteza) i neinvazivne metode prenatalne dijagnostike kromosomopatija (ultrazvučni i biokemijski probir, nove metode u prenatalnom probiru - NIPT). Razlikovati nisko- i visoko-rizične trudnoće. Nabrojati indikacije za invazivnu prenatalnu dijagnostiku.

## Popis seminara s pojašnjenjem:

### **S1. Metode citogenetike: prikaz kliničkog slučaja.**

Ishodi učenja:

Prikazati kliničke slučajeve i odabrati prikladnu dijagnostičku metodu.

### **S2. Metode molekularne citogenetike: prikaz kliničkog slučaja.**

Ishodi učenja:

Prikazati kliničke slučajeve i odabrati prikladnu dijagnostičku metodu.

### **S3. Utvrđivanje tipova nasljeđivanja pomoću rodoslovnih stabala.**

Ishodi učenja:

Nacrtati rodoslovno stablo koristeći simbole za rodoslovlje. Objasniti kriterije za prepoznavanje različitih tipova nasljeđivanja. Prepoznati razlike između tipova nasljeđivanja monogenских bolesti. Izračunati rizike ponavljanja kod različitih tipova monogenских bolesti.

### **S4. Primjena tehnika molekularne genetike / interpretacija rezultata**

Ishodi učenja:

Navesti primjenu PCR-RFLP u humanoј genetici. Odabrati restriksijski enzim za analizu polimorfizma

Interpretirati rezultat gel elektroforeze na primjeru određenog polimorfizma i genske bolesti. Usporediti genotipove osoba; homozigot, heterozigot.

### **S5. Metode molekularne genetike: prikaz kliničkog slučaja**

Ishodi učenja:

Prikazati kliničke slučajeve i odabrati prikladnu dijagnostičku metodu.

### **S6. Prenatalna dijagnostika: prikaz kliničkog slučaja**

Ishodi učenja:

Prikazati kliničke slučajeve i odabrati prikladnu dijagnostičku metodu.

### **S7. Genetičke baze i genetičko savjetovanje**

Ishodi učenja:

Pretraživanje genetičkih internetskih baza podataka (OMIM, Gene Reviews, Orphanet - ORDO...). Na temelju radne dijagnoze koristeći genetičke baze podataka odabrati odgovarajuću metodu genetičkog testiranja. Razlikovati monogenске i poligenске bolesti s aspekta izračuna rizika i davanja genetičke informacije u sklopu genetičkog savjetovanja.

## Popis vježbi s pojašnjenjem:

### **V1. Kultura limfocita periferne krvi (I).**

Ishodi učenja:

Opisati faze kariotipizacije. Napraviti prvi korak kratkotrajne kulture limfocita periferne krvi.

### **V2. Kultura limfocita periferne krvi (II).**

Ishodi učenja:

Napraviti kratkotrajnu kulturu limfocita periferne krvi i obojati kromosome rutinskom metodom.

Upoznati se s određenim laboratorijskim priborom i opremom.

### **V3. Oprugavanje kromosoma. Humani kariotip.**

Ishodi učenja:

Opisati osnovne metode oprugavanja kromosoma. Oprugati kromosome GTG-metodom oprugavanja i analizirati ih pod mikroskopom. Upoznati se s određenim laboratorijskim priborom i opremom.

### **V4. Florescentna *in situ* hibridizacija (FISH)**

Ishodi učenja:

Upoznati se s florescentnom mikroskopijom i računalnim programom za analizu.

### **V5. Izolacija genomske DNA.**

Ishodi učenja:

Identificirati faze izolacije genomske DNA. Napraviti izolaciju genomske DNA iz svježe krvi pomoću komercijalnog kita za izolaciju. Procijeniti/izmjeriti kvalitetu i koncentraciju DNA. Upoznati se s određenim laboratorijskim priborom i opremom.

### **V6. Lančana reakcija polimeraze - PCR / RT-PCR**

Ishodi učenja:

Opisati PCR cikluse i princip gel-elektroforeze. Izračunati potrebne reagensa za PCR reakciju. Upoznati se s određenim laboratorijskim priborom i opremom.

### **V7. Uporaba restriksijskih endonukleaza, gel elektroforeza nakon restrikcije i analiza rezultata**

Ishodi učenja:

Izračunati potrebne količine pufera i agaroze te napraviti agarozni gel. Upoznati se s određenim laboratorijskim priborom i opremom. Nakon restrikcije provesti gel-elektroforezu i očitati rezultate.

#### **V8. Standardni operativni postupci u citogenetičkom i molekularno genetičkom laboratoriju**

Ishodi učenja:

Upoznati se s pripremom SOP-ova prema ECA, ACMG, Association for clinical cytogenetics, European guidelines for constitutional cytogenomic analysis smjernicama i Pravilnikom o dobroj laboratorijskoj praksi kao i njihovom provođenju. Prepoznati osnovne postavke unutarne i vanjske kontrole laboratorijskog rada. Upoznati se s konkretnim postupnicima na primjeru Postupnika za molekularnu/citogenetičku analizu limfocita periferne krvi/stanica plodove vode našeg laboratorija.

#### **Obveze studenata:**

##### **Pohađanje nastave i provjere znanja**

Pohađanje svih oblika nastave je obavezno te student mora pristupiti svim provjerama znanja. Student smije **opravdano** izostati s najviše 30% svakog od oblika nastave. Nastava se održava u predviđenim terminima. Obveze studenata su aktivno sudjelovanje na vježbama i seminarima, samostalna priprema materijala za seminare te rješavanje postavljenih problema samostalno i u grupi.

Za pristupanje laboratorijskoj vježbi student je obavezan imati bijelu kutu, rukavice, zaštitne naočale, praktikum za vježbe, kalkulator, krpu, upaljač i vodootporni flomaster.

##### **Akademski čestitost**

Poštivanje načela akademske čestitosti očekuje se i od nastavnika i od studenata u skladu s Etičkim kodeksom Sveučilišta u Rijeci

## Ispit (način polaganja ispita, opis pisanog/usmenog/praktičnog dijela ispita, način bodovanja, kriterij ocjenjivanja):

### **ECTS bodovni sustav ocjenjivanja:**

Ocjenjivanje studenata provodi se prema važećem **Pravilniku o studijima Sveučilišta u Rijeci**, te prema **Pravilniku o ocjenjivanju studenata na Medicinskom fakultetu u Rijeci** (usvojenog na Fakultetskom vijeću Medicinskog fakulteta u Rijeci).

Rad studenata vrednovat će se i ocjenjivati tijekom izvođenja nastave, te na završnom ispitu. Od ukupno **100 bodova**, tijekom nastave student može ostvariti **60 bodova**, a na završnom ispitu **40 bodova**.

### **I. Tijekom nastave vrednuje se (maksimalno do 60 bodova):**

#### **Međuispiti (ukupno 40 bodova)**

Međuispit I – do 20 bodova

Međuispit II – do 20 bodova

Studenti su obvezni položiti dva međuispita (test I i II). Testovi sadrže 20 pitanja, od kojih se mora riješiti 10 (50%) da bi se ostvarili bodovi. Točni odgovori na testu pretvaraju se u ocjenske bodove na sljedeći način:

- 19-20 = 20 bodova
- 17-18 = 18 bodova
- 15-16 = 16 bodova
- 13-14 = 14 bodova
- 11-12 = 12 bodova
- 10 = 10 bodova

#### **Seminarski radovi (ukupno 10 bodova)**

Studenti su obvezni pripremiti dvije prezentacije zadanih kliničkih slučajeva vezanih uz problematiku etiopatogeneze i dijagnostike kromosomopatija I nasljednih bolesti. Svaka prezentacija može vrijediti najviše 5 bodova i ocjenjuje se po sljedećoj skali:

- izvrstan = 5 bodova
- vrlo dobar = 4 boda
- dobar = 3 boda
- dovoljan = 2 boda
- nedovoljan = 0 bodova

#### **Vježbe (ukupno 10 bodova)**

Studenti su obavezni voditi laboratorijski dnevnik vezan uz rad u citogenetičkom laboratoriju i molekularno-genetičkom laboratoriju i bit će bodovani svaki sa po 5 bodova prema sljedećoj skali:

- izvrstan = 5 bodova
- vrlo dobar = 4 boda
- dobar = 3 boda
- dovoljan = 2 boda
- nedovoljan = 0 bodova

### **II. Završni ispit (do 40 bodova)**

#### **Pisani ispit (do 20 ocjenskih bodova)**

Testovi sadrže 35 pitanja, od kojih se mora riješiti barem 50% (18 točnih odgovora) da bi se ostvarili bodovi. Točni odgovori na testu pretvaraju se u ocjenske bodove na sljedeći način:

Točni odgovori	Ocjenski bodovi	Točni odgovori	Ocjenski bodovi
34, 35	20	22, 23	14
32, 33	19	20, 21	13
30, 31	18	18, 19	12
28, 29	17	17	11
26, 27	16	16	10
24, 25	15		

#### **Usmeni ispit (do 20 ocjenskih bodova)**

10 ocjenskih bodova: odgovor zadovoljava minimalne kriterije;

11 – 13 ocjenskih bodova: prosječan odgovor s primjetnim pogreškama;

14 – 17 ocjenskih bodova: vrlo dobar odgovor s neznatnim pogreškama;

18 – 20 ocjenskih bodova: izniman odgovor.

**Tko može pristupiti završnom ispitu:**

**Studenti koji su tijekom nastave ostvarili najmanje 30,0 ocjenskih bodova i položili oba međuispita.** Za studente koji sakupe manje od 30,0 bodova ili žele popraviti ukupan broj bodova biti će organizirani popravni međuispiti. Svaki međuispit može se ponavljati samo jedanput. U obzir se uzimaju isključivo bodovi sa zadnjeg pisanog međuispita.

**Tko ne može pristupiti završnom ispitu:**

**Studenti koji su tijekom nastave i nakon popravnih međuispita ostvarili manje od 30,0 bodova i/ili koji nisu položili oba međuispita ili koji imaju 30% i više izostanaka s nastave.** Takav student je **neuspješan (1) F** i ne može izaći na završni ispit, tj. mora predmet ponovno upisati naredne akademske godine.

**III. Konačna ocjena** je zbroj ECTS ocjene ostvarene tijekom nastave i na završnom ispitu:

Konačna ocjena	
A (90-100%)	izvrstan (5)
B (75-89,9%)	vrlo-dobar (4)
C (60-74,9%)	dobar (3)
D (50-59,9%)	dovoljan (2)
F (studenti koji su tijekom nastave ostvarili manje od 35,0 bodova ili nisu položili završni ispit)	nedovoljan (1)

**Termini održavanja testova tijekom nastave:**

12.2023. Međuispit I

12.2023. Međuispit II

**Mogućnost izvođenja nastave na stranom jeziku:**

Nastava se ne izvodi na stranom jeziku

**Ostale napomene (vezane uz kolegij) važne za studente:**

**Kontaktiranje s nastavnicima**

Kontaktiranje s nastavnicima odvija se putem e-maila ili sustava Merlin, a konzultacije se održavaju prema dogovoru sa studentima. Osnovne obavijesti vezane uz nastavu studenti će dobiti na uvodnom predavanju. Sve obavijesti vezane uz kolegij te materijale s predavanja, seminara i vježbi objavit ćemo na *Sustavu za e-učenje Merlin* za tekuću akademsku godinu: <https://moodle.srce.hr>, a za prijavu je potreban elektronički identitet AAI@Edu.hr . Studenti su dužni redovito provjeravati obavijesti.

Nositelj predmeta: Izv. prof. dr.sc. Nada Starčević Čizmarević (nadasc@uniri.hr)

Suradnici: izv.prof.dr.sc. Jadranka Vraneković (jadranka.vranekovic@uniri.hr), prof.dr.sc. Smiljana Ristić, prof.dr.sc. Alena Buretić Tomljanović, prof.dr.sc. Saša Ostojić, izv.prof.dr.sc. Nina Perez, doc.dr.sc. Sanja Dević Pavlič, Tea Mladenović, mag. biotech. in med. (tea.mladenic@medri.uniri.hr)

**SATNICA IZVOĐENJA NASTAVE (za akademsku 2022./2023. godinu)**

Datum	Predavanja (vrijeme i mjesto)	Seminari (vrijeme i mjesto)	Vježbe (vrijeme i mjesto)	Nastavnik
20.11.2023. ponedjeljak	P1 (9:15-10:00)			izv.prof.dr.sc. Nada Starčević Čizmarević
	P2 (10:00-10:45)			izv.prof.dr.sc. Nada Starčević Čizmarević
	P3 (11:00-11:45)			izv.prof.dr.sc. Jadranka Vraneković
21.11.2023. utorak			V1 I gr (10:15-11:00)	Tea Mladenić, mag. biotech. in med.
			V1 II gr (11:15-12:00)	izv.prof.dr.sc. Nada Starčević Čizmarević
24.11.2023. petak			V2 I gr (10:15-12:30)	izv.prof.dr.sc. Jadranka Vraneković
			V2 II gr (12:30-14:45)	Tea Mladenić, mag. biotech. in med.
27.11.2023. ponedjeljak	P4 (10:00-10:45)			prof.dr.sc. Alena Buretić-Tomljanović
	P5 (11:00-11:45)			izv.prof.dr.sc. Jadranka Vraneković
28.11.2023. utorak			V3 I gr (8:15-9:45)	izv.prof.dr.sc. Nada Starčević Čizmarević
			V3 II gr (10:15-11:45)	Tea Mladenić, mag. biotech. in med.
30.11.2023. četvrtak		S1 (8:15-10:30)		izv.prof.dr.sc. Nada Starčević Čizmarević
01.12.2023. petak		S2 (10:15-10:45)		izv.prof.dr.sc. Jadranka Vraneković
			V4 I gr (12:00-12:45)	izv.prof.dr.sc. Jadranka Vraneković
			V4 II gr (13:00-13:45)	Tea Mladenić, mag. biotech. in med.
04.12.2023. ponedjeljak	<b>Međuispit I (9:15-10:00)</b>	<b>Predavaona 4</b>		izv.prof.dr.sc. Nada Starčević Čizmarević
	P6 (10:00-10:45)			prof.dr.sc. Saša Ostojić
	P7 (11:00-11:45)			doc.dr.sc. Sanja Dević Pavlič
05.12.2023. utorak	P8 (8:15-9:00)			prof.dr.sc. Smiljana Ristić
	P9 (9:15-10:00)			prof.dr.sc. Smiljana Ristić
			V5 I gr (10:15-11:45)	izv.prof.dr.sc. Nada Starčević Čizmarević
07.12.2023. četvrtak			V5 II gr (8:15-9:45)	doc.dr.sc. Sanja Dević Pavlič
		S3 (10:00-11:30)		izv.prof.dr.sc. Nina Pereza
08.12.2023. petak	P10 (8:15-9:00)			izv.prof.dr.sc. Nada Starčević Čizmarević
	P11 (9:15-10:00)			izv.prof.dr.sc. Nada Starčević Čizmarević
11.12.2023. ponedjeljak	P12 (10:15-12:00)			izv.prof.dr.sc. Nada Starčević Čizmarević
12.12.2023. utorak			V6 I gr (8:15-9:45)	izv.prof.dr.sc. Nada Starčević Čizmarević
			V7 I gr (10:00-11:30)	izv.prof.dr.sc. Nada Starčević Čizmarević
		S4 (11:30-12:45) Igr		izv.prof.dr.sc. Nada Starčević Čizmarević
15.12.2023. petak			V6 II gr (9:15-10:45)	izv.prof.dr.sc. Jadranka Vraneković
			V7 II gr (11:00-12:30)	izv.prof.dr.sc. Jadranka Vraneković
		S4 (12:30-13:45) IIgr		izv.prof.dr.sc. Jadranka Vraneković
18.12.2023. ponedjeljak		S5 (9:15-10:45)		izv.prof.dr.sc. Nada Starčević Čizmarević
	P13 (11:00-11:45)			izv.prof.dr.sc. Jadranka Vraneković
19.12.2023. utorak	<b>Međuispit II (8:15-9:00)</b>	<b>Predavaona 1</b>		izv.prof.dr.sc. Nada Starčević Čizmarević
	P14 (9:00-9:45)			izv.prof.dr.sc. Jadranka Vraneković
		S6 (10:00-11:30)		izv.prof.dr.sc. Jadranka Vraneković
21.12.2023. četvrtak		S7 (8:15-9:45)		izv.prof.dr.sc. Nada Starčević Čizmarević
			V8 I gr (10:00-11:30)	izv.prof.dr.sc. Jadranka Vraneković
			V8 II gr (10:00-11:30)	izv.prof.dr.sc. Jadranka Vraneković



**Popis predavanja, seminara i vježbi:**

	<b>PREDAVANJA (tema predavanja)</b>	<b>Broj sati nastave</b>	<b>Mjesto održavanja</b>
P1	Uvod u humanu genetiku	1	Predavaona 7
P2	Humani kromosomi	1	Predavaona 7
P3	Numeričke aberacije autosoma	1	Predavaona 7
P4	Strukturne aberacije kromosoma	1	Zavod za med. biol. i genet.
P5	Metode molekularne citogenetike	1	Zavod za med. biol. i genet.
P6	Od klasične genetike do humanog genoma	1	Predavaona 15
P7	Genske mutacije i mehanizmi popravka	1	Predavaona 9
P8	Monogenske bolesti	1	Predavaona 8
P9	Poligenske bolesti	1	Predavaona 8
P10	Odstupanje od Mendelskog nasljeđivanja	1	Predavaona 7
P11	Populacijska genetika	1	Predavaona 7
P12	Tehnike molekularne genetike	2	Predavaona 5 i 9
P13	Genomski upis i uniparentna disomija	1	Zavod za med. biol. i genet.
P14	Prenatalna dijagnostika	1	Predavaona 1
	<b>Ukupan broj sati predavanja</b>	<b>15</b>	

	<b>SEMINARI (tema seminara)</b>	<b>Broj sati nastave</b>	<b>Mjesto održavanja</b>
S1	Metode citogenetike: prikaz kliničkog slučaja	3	Predavaona 7, 7 i 9
S2	Metode molekularne citogenetike: prikaz kliničkog slučaja	2	Predavaona 6
S3	Utvrđivanje tipova nasljeđivanja pomoću rodoslovnih stabala	2	Predavaona 8
S4	Primjena tehnika molekularne genetike / interpretacija rezultata	2	Zavod za med. biol. i genet.
S5	Metode molekularne genetike: prikaz kliničkog slučaja	2	Zavod za med. biol. i genet.
S6	Prenatalna dijagnostika: prikaz kliničkog slučaja	2	Predavaona 5
S7	Genetičke baze i genetičko savjetovanje	2	Predavaona 9
	<b>Ukupan broj sati seminara</b>	<b>15</b>	

	<b>VJEŽBE (tema vježbe)</b>	<b>Broj sati nastave</b>	<b>Mjesto održavanja</b>
V1	Kultura limfocita periferne krvi (I)	1	Zavod za med. biol. i genet.
V2	Kultura limfocita periferne krvi (II)	3	Zavod za med. biol. i genet.
V3	Oprugavanje kromosoma. Humani kariotip.	2	Zavod za med. biol. i genet.
V4	FISH	1	Zavod za med. biol. i genet.
V5	Izolacija genomske DNA	2	Zavod za med. biol. i genet.
V6	PCR / RT-PCR	2	Zavod za med. biol. i genet.
V7	Uporaba restrikcijskih endonukleaza, gel elektroforeza i analiza rezultata	2	Zavod za med. biol. i genet.
V8	Standardni operativni postupci u citogenetičkom i molekularno genetičkom laboratoriju	2	Zavod za med. biol. i genet.
	<b>Ukupan broj sati vježbi</b>	<b>15</b>	

	<b>ISPITNI TERMINI (završni ispit)</b>
1.	15.01.2024.
2.	09.02.2024.
3.	01.07.2024
4.	04.09.2024.

	<b>Termini popravnih međuispita</b>
<b>Test I</b>	prema dogovoru
<b>Test II</b>	prema dogovoru