

**Datum:** Rijeka, 28. lipnja 2024.

**Kolegij:** Fiziologija

**Voditelj:** doc. dr. sc. Ljerka Karleuša, dipl. ing. biotech. (zamjena u akad. 2024/25 god.: prof. dr. sc. Jagoda Ravlić-Gulan, dr. med.)

**e-mail voditelja:** jravlic@uniri.hr

**Katedra:** Katedra za temeljne medicinske znanosti

**Studij:** Sveučilišni prijediplomski studij Sestrinstvo - redovni

**Godina studija:** 1

**Akadska godina:** 2024./2025.

## 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.):**

Osnovni ciljevi kolegija FIZIOLOGIJA jesu omogućiti studentu da primjenom prethodno stečenih znanja usvoje nova znanja o osnovnim fiziološkim aspektima organizma. Nastava se izvodi u obliku predavanja (ukupno 30 sati) i vježbi (20 sati) što kolegiju nosi 3 ECTS bodova.

Kolegij FIZIOLOGIJA upoznaje studente s osnovnim životnim funkcijama, kako cijelog organizma tako i pojedinih organa i tkiva, kako bi stekli bazično znanje za razumijevanje fizioloških procesa u organizmu, te lakše savladali predmete kliničke medicine i razumjeli potrebe sestrinske skrbi. Pojedinačne funkcije nastoje se pritom objasniti na molekularnoj razini, te na razini organizma kao cjeline.

Na kraju kolegija Fiziologija pretpostavlja se da će svaki student :

1. znati opisati glavne fiziološke procese na nivou stanice, organskih sustava i organizma kao cjeline
2. znati normalne funkcije svih organskih sustava ljudskog organizma: kardiovaskularnog, hematopoetskog, lokomotornog, dišnog, probavnog, uropoetskog, imunološkog, endokrinog i živčanog sustava
3. znati i razumjeti međusobne odnose pojedinih organskih sustava u zdravog čovjeka
4. steći osnovna znanja za interpretaciju općih obrazaca reagiranja organizma
5. znati principe osnovnih funkcijskih testova i prepoznati odstupanja od normalnih vrijednosti

Student je obavezan pripremiti gradivo o kojem se raspravlja. Na vježbama nastavnik ocjenjuje pokazano znanje, razumijevanje, sposobnost analize problema i zaključivanje.

**Popis obvezne ispitne literature:**

1. Guyton AC, Hall JE. Medicinska fiziologija, Medicinska naklada, četrnaesto izdanje, Zagreb, 2022. (odabrana poglavlja).

2. Priručnik za vježbe iz fiziologije, neurofiziologije i imunologije, Katedra za fiziologiju, imunologiju i patološku fiziologiju, Medicinski fakultet Rijeka, listopad, 2001., dostupan na stranicama kolegija na platformi Merlin.

**Popis dopunske literature:**

Svi sadržaji koji nisu obuhvaćeni obveznom literaturom biti će objavljeni na Internet stranici kolegija, u sklopu platforme Merlin.

**Nastavni plan:**

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

**Predavanje 1. Homeostaza, kontrolni sustavi. Membranski i akcijski potencijal. Kontrakcija skeletne muskulature.**

Objasniti načela fiziološke povratne sprege i utvrditi homeostatske mehanizme glavnih funkcionalnih sustava.

Objasniti i razumjeti osnove principe prijenosa molekula kroz stanične membrane.

Opisati porijeklo i nastanak potencijala u pojedinim stanicama, značaj njihovog nastanka i širenja; građu skeletnog i glatkog mišića, raspored aktinskih i miozinskih vlakana, neuromuskularnu spojnicu i regulaciju kontrakcije.

**Predavanje 2. Hematopoeza, uloga krvi i krvnih stanica; Eritrociti i krvne grupe.**

Opisati razvoj, svojstva i funkcije hematopoetskih loza. Objasniti raspodjelu tjelesnih tekućina i sastav krvi i plazme.

Objasniti ulogu eritrocita i znati objasniti laboratorijske nalaze vezane uz eritrocite.

**Predavanje 3. Hemostaza i zgrušavanje krvi. Trombociti.**

Opisati razvoj, svojstva i funkcije trombocita i faktora zgrušavanja te regulaciju stvaranja i razgradnje krvnog ugruška.

**Predavanje 4. Osnove leukocita. Imunološka reakcija: uloga limfatičkog tkiva u obrani organizma**

Opisati ulogu leukocitnih stanica u perifernoj krvi.

Objasniti opću podjelu imunosti, stanica i limfatičkih organa koji sudjeluju u imunološkoj reakciji.

Objasniti nespecifičnu i specifičnu imunost; regulacijske mehanizme: MHC molekule, načela prepoznavanja antigen/protutijelo.

Objasniti fiziologiju i kinetiku primarnog i sekundarnog imunogenog odgovora.

**Predavanje 5. Srce; građa srčanog mišića, regulacija srčanog rada, provođenje impulsa.**

Objasniti ulogu srčanog mišića kao crpke, srčani ciklus, regulaciju srčanog rada i ritmičnu ekscitaciju srca.

**Predavanje 6. Fiziologija cirkulacije; krvne žile i regulacija arterijskog tlaka.**

Objasniti hemodinamiku u arterijskom i venskom stablu te mikrocirkulaciji, mehanizme kratkoročne, srednjoročne i dugoročne regulacije cirkulacije.

**Predavanje 7. Uloga bubrega u stvaranju urina i održavanju sastava tjelesnih tekućina.**

Objasniti građu nefrona, glomerularnu filtraciju i tubularnu reapsorpciju, regulaciju acidobazne i elektrolitne ravnoteže bubrezima, koncentriranje mokraće i klirens.

**Predavanje 8. Fiziologija respiracije; plućna ventilacija, regulacija respiracije.**

Objasniti plućnu ventilaciju, plućne volumene i kapacitete, izmjenu plinova između alveola i krvi te krvi i tkiva, regulaciju respiracije.

**Predavanje 9. Acidobazni status.**

Opisati regulacijske sustave za nadzor acido-bazne ravnoteže. Objasniti djelovanja staničnih i izvanstaničnih puferskih sustava, regulacijsku funkciju respiracijskog i bubrežnog sustava, mehanizme reapsorpcije bikarbonata, i titracije mokraćnih putova i lučenja amonijaka.

**Predavanje 10. Probava, metabolizam i regulacija tjelesne temperature.**

Objasniti kretnje u probavnom sustavu, sekreciju i apsorpciju, osnove kataboličkih i anaboličkih procesa.

**Predavanje 11. Metabolizam bjelančevina, masti i ugljikohidrata.**

Objasniti metabolizam ugljikohidrata, masti i bjelančevina.

**Predavanje 12. Endokrini sustav / žlijezde i hormoni I.**

Objasniti ustrojstvo i regulaciju endokrinog sustava, principe hormonske sprege, funkciju žlijezdi s unutrašnjim izlučivanjem. Objasniti funkciju hipofize, štitne žlijezde i kore nadbubrežne žlijezde

**Predavanje 13. Endokrini sustav / žlijezde i hormoni II.**

Objasniti funkciju gušterače u endokrinom sustavu. Razumijeti principe regulacije glikoze u krvi. Objasniti funkciju paratireoidne žlijezde i razumjeti principe regulacije kalcija u krvi. Objasniti funkcioniranje reproduktivnih organa muškarca i žene. Razumjeti i objasniti sve faze menstrualnog ciklusa žene.

**Predavanje 14. Osnovna organizacija živčanog sustava.**

Opisati opću organizaciju središnjeg i perifernog živčanog sustava, motoričku i senzoričku osovinu, ulogu leđne moždine, moždanog debla, malog mozga i bazalnih ganglija te motoričke kore u kontroli motorike.

**Predavanje 15. Autonomni živčani sustav.**

Opisati opću organizaciju autonomnog živčanog sustava.  
Znati osnovne funkcije simpatičkog i parasimpatičkog živčanog sustava.

**Popis seminara s pojašnjenjem:**

Seminari nisu predviđeni.

## Popis vježbi s pojašnjenjem:

### 1.vježba: Eritrociti i krvne grupe.

- Sadržaj vježbe:

Uzimanje uzoraka krvi/Određivanje broja eritrocita; hematološki indeksi; određivanje krvnih grupa.

Razvoj i stupnjevi diferencijacije eritrocita. Regulacija stvaranja eritrocita (eritropoetin). Uloga željeza, vitamina C, B6, B12 i folne kiseline na sazrijevanje eritrocita. Stvaranje hemoglobina, metabolizam željeza.

- Teorijski dio:

Za pristupanje i izvođenju vježbi, student obvezno treba pripremiti gradivo obrađeno na predavanju i sadržano u udžbenicima:

1. Priručnik za vježbe iz fiziologije, neurofiziologije i imunologije, Katedra za fiziologiju, imunologiju i patološku fiziologiju, Rijeka, 2001. (Vježbe: 1,3, 6, 14).
2. Medicinska fiziologija, A. C. Guyton & Hall, Medicinska naklada Zagreb, 2022.

### 2.vježba: Leukociti i diferencijalna krvna slika; Trombociti i zgrušavanje

- Sadržaj vježbe:

Određivanje broja leukocita; diferencijalna krvna slika (DKS). Događaji u hemostazi. Mehanizam zgrušavanja krvi.

- Teorijski dio:

Za pristupanje i izvođenju vježbi, student obvezno treba pripremiti gradivo obrađeno na predavanju i sadržano u udžbenicima:

1. Priručnik za vježbe iz fiziologije, neurofiziologije i imunologije, Katedra za fiziologiju, imunologiju i patološku fiziologiju, Rijeka, 2001. (vj. 8-12)
2. Medicinska fiziologija, A. C. Guyton & Hall, Medicinska naklada Zagreb, 2022.

### 3.vježba: MJERENJE KRVNOG TLAKA, ELEKTROKARDIOGRAFIJA: EKG I i EKG II.

- Sadržaj vježbe:

EKG na čovjeku (Biopac: Elektrokardiografija).

Mjerenje arterijskog tlaka tlakomjerom .

Izdvojeni dio video zapisa: Regulacija arterijskog tlaka.

- Teorijski dio:

Fiziološka građa srčanog mišića. Akcijski potencijal u srčanom mišiću. Sprega podraživanja i kontrakcije. Srčani ciklus. Regulacija srčanog rada. Provodna muskulatura srca. Nadzor nad nastankom i provodnjom impulsa u srcu. Osnove normalnog EKG-a. Mehanizmi regulacije arterijskog tlaka.

Potrebno je pripremiti odgovarajuće gradivo obrađeno na predavanju i sadržano u udžbeniku:

1. Priručnik za vježbe iz fiziologije, neurofiziologije i imunologije, Katedra za fiziologiju, imunologiju i patološku fiziologiju, Rijeka, 2001. (vj. 39, dodatak 2).
2. Medicinska fiziologija, A.C.Guyton & Hall, Medicinska naklada Zagreb, 2022.

### 4.vježba: PLUĆNE I BUBREŽNE FUNKCIJE

- Sadržaj vježbe:

Analiza sastava svježeg urina i sedimenta urina zdrave osobe.

Plućne funkcije (Biopac).

- Teorijski dio:

Stvaranje mokraće: glomerularna filtracija, tubularna reapsorpcija i sekrecija. Regulacija filtracije. Obrada glomerularnog filtrata u kanalčićima. Procjena bubrežne funkcije uporabom metode klirensa.

Mehanika disanja: udah i izdah. Plućni volumeni i kapaciteti. Spirometrija. Minutni volumen disanja. Minutna alveolarna ventilacija. Respiracijska membrana. Sastav alveolarnog zraka.

Potrebno je pripremiti gradivo obrađeno na predavanju i obuhvaćeno odabranim poglavljima iz udžbenika:

1. Priručnik za vježbe iz fiziologije, neurofiziologije i imunologije, Katedra za fiziologiju, imunologiju i patološku fiziologiju, Rijeka, 2001. (vj. 44, 45,46). Ispitivanje bubrežnih funkcija test trakicama.
2. Medicinska fiziologija, A. C. Guyton & Hall, Medicinska naklada Zagreb, 2022.

**5. vježba: ENDOKRINOLOGIJA: Učinak hormona štitnjače na potrošak kisika. Učinak izazivanja hipokalcijemične tetanije u štakora (video-zapis). Izvođenje testa tolerancije za glukozu.**

- Sadržaj vježbe:

Određivanje učinka hormona štitnjače na potrošnju kisika (PhysioEx).

Promatranje učinka hipokalcijemične tetanije u štakora na video-zapisu.

Izvođenje testa tolerancije na glukozu.

- Teorijski dio:

Za pristupanje i izvođenju vježbi, student obvezno treba pripremiti gradivo obrađeno na predavanju i sadržano u udžbenicima:

1. Priručnik za vježbe iz fiziologije, neurofiziologije i imunologije, Katedra za fiziologiju, imunologiju i patološku fiziologiju, Rijeka, 2001. (vj. 53, 54,57)
2. Medicinska fiziologija, A. C. Guyton & Hall, Medicinska naklada Zagreb, 2022.

**Obveze studenata:**

- A. Studenti su obvezni redovito pohađati i aktivno sudjelovati u svim oblicima nastave.
- B. Obaveza studenata je pripremiti gradivo prije nastave prema Izvedbenom nastavnom planu ovog kolegija tako da s nastavnikom mogu aktivno raspravljati o fiziološkim i patofiziološkim mehanizmima.

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

**Rad studenata i stečene kompetencije vrednuju se tijekom nastave (50%) i na završnom ispitu (50%). Rad i postignuća studenata izražavaju se postignutim bodovima na temelju kojih se formira završna ocjena.**

**Tijekom nastave student može ostvariti 50 bodova. Na završnom ispitu također može ostvariti maksimalno 50 bodova.**

**Tijekom nastave** procjenjivat će se znanje s **dva testa od 50 pitanja**. Na svakom testu može se ostvariti maksimalno 25 bodova kako je prikazano u tablici. **Preduvjet za izlazak na završni ispit je skupljenih minimalno 25 bodova tijekom nastave (50% riješenosti testa nije preduvjet za izlazak na ispit).**

U *prvom testu (Parcijala 1)* obuhvaćeno je gradivo predavanja P1-P8, i vježbi V1-V4. U *drugom testu (Parcijala 2)* obuhvaćeno je gradivo predavanja P9-P15, i vježbe V5. Na svakom testu se može ostvariti do 25 bodova kako slijedi:

Točni odgovori	Broj bodova	Točni odgovori	Broj bodova
47,48,49,50	25	31	17
44,45,46	24	30	16
41,42,43	23	29	15
38,39 40	22	28	14
36,37	21	26,27	13
34,35	20	25	12,5
33	19		
32	18		

#### TERMINI PARCIJALA:

Parcijala 1: u tjednu 28.10 - 31.10.2024.

Parcijala 2: u tjednu 02.12. - 06.12.2024.

#### Tko može pristupiti završnom ispitu:

**Studenti koji su tijekom nastave ostvarili 25-50 bodova** obavezno pristupaju završnom *multiple choice question (MCQ)* test- ispitu u kojem dobivaju dodatne bodove.

- **Studenti koji su tijekom nastave ostvarili manje od 25 bodova ili izostali više od 30% nastave** nemaju pravo izaći na završni ispit (neuspješan F).

#### Ocjenjivanje na završnom ispitu

**Završni ispit je pismeni. Na njemu student može ostvariti 25-50 bodova.**

Tablica stjecanja bodova na završnom ispitu:

Točni odgovori	Broj bodova	Točni odgovori	Broj bodova
50	50	36	36
49	49	35	35
48	48	34	34
47	47	33	33
46	46	32	32
45	45	31	31
44	44	30	30
43	43	29	29
42	42	28	28
41	41	27	27
40	40	26	26
39	39	25	25
38	38	0-24	0
37	37		

**Formiranje konačne ocjene: zbir bodova ostvarenih tijekom nastave i na završnom ispitu**

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

Izvrstan	5	A	90-100%
Vrlo dobar	4	B	75-89,9%
Dobar	3	C	60-74,9%
Dovoljan	2	D	50-59,9%
Nedovoljan	1	F	0-49,9%

**Mogućnost izvođenja nastave na stranom jeziku:**

Ne postoji mogućnost izvođenja nastave na engleskom jeziku.

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

Rezultati ispita, nastavni materijal, teme seminara, sadržaji koji nisu obuhvaćeni obveznom literaturom kao i dodatne obavijesti vezane uz ispitne rokove i nastavu bit će objavljeni na Internet stranici kolegija u sklopu platforme Merlin.

**Kuta je neophodna za prisustvovanje na svim vježbama.**

## SATNICA IZVOĐENJA NASTAVE (za akademsku 2024./2025. godinu)

### Raspored nastave

Datum	Predavanja (vrijeme i mjesto)	Vježbe (vrijeme i mjesto)	Nastavnik
01.10.2024.	P1 (11.00 – 12.30) 2h		Prof. dr. sc. Hana Mahmutefendić Lučin, dipl. ing. biol.
01.10.2024.	P2 (12.45 – 14.15) 2h		Izv. prof. dr. sc. Tamara Gulić, mag. biol.
02.10.2024.		Vježba 1. (08.00-11.00) Grupa A	Mirna Jurković, mag. biol. exp.
02.10.2024.		Vježba 1. (13.00-16.00) Grupa B	Mirna Jurković, mag. biol. exp.
08.10.2024.	P3 (11.00 – 12.30) 2h		Prof. dr. sc. Ines Mrakovčić Šutić, dr. med.
08.10.2024.	P4 (12.45 – 14.15) 2h		Prof. dr. sc. Hana Mahmutefendić Lučin, dipl. ing. biol.
09.10.2024.		Vježba 2. (08.00-11.00) Grupa A	Barbara Radić, dipl. biol.
09.10.2024.		Vježba 2. (13.00-16.00) Grupa B	Barbara Radić, dipl. biol.
15.10.2024.	P5 (11.00 – 12.30) 2h		Prof. dr. sc. Jagoda Ravlić-Gulan, dr. med.
15.10.2024.	P6 (12.45 – 15.00) 3h		Prof. dr. sc. Jagoda Ravlić-Gulan, dr. med.
16.10.2024.		Vježba 3. (08.00-11.00) Grupa A	Alen Omerović, dr. med.
16.10.2024.		Vježba 3. (13.00-16.00) Grupa B	Alen Omerović, dr. med.
22.10.2024.	P7 (11.00 – 12.30) 2h		Prof. dr. sc. Jagoda Ravlić-Gulan, dr. med.
22.10.2024.	P8 (12.45 – 15.00) 3h		Prof. dr. sc. Jagoda Ravlić-Gulan, dr. med.
23.10.2024.		Vježba 4. (08.00-11.00) Grupa A	Silvija Lukanović Jurić, dr. med.
23.10.2024.		Vježba 4. (13.00-16.00) Grupa B	Silvija Lukanović Jurić, dr. med.
29.10. – 31.10.2024.	Parcijalni ispit I		GRADIVO: P1-P8, V1-V4
05.11.2024.	P9 (8.00 – 8.45) 1h		Izv. prof. dr. sc. Tamara Gulić, mag. biol.



05.11.2024.	P10 (8.45 – 11.00) 3h		Prof. dr. sc. Damir Muhvić, dr. med.
12.11.2024.	P11 (8.15 – 9.00) 1h		Prof. dr. sc. Damir Muhvić, dr. med.
12.11.2024.	P12 (9.15 – 11.00) 2h		Prof. dr. sc. Hana Mahmutefendić Lučin, dipl. ing. biol.
19.11.2024.	P13 (8.00 – 9.30) 2h		Prof. dr. sc. Hana Mahmutefendić Lučin, dipl. ing. biol.
19.11.2024.	P14 (9.30 – 11.00) 2h		Doc. dr. sc. Božena Ćurko Cofek, dr. med.
26.11.2024.	P15 (10.00 – 10.45) 1h		Doc. dr. sc. Božena Ćurko Cofek, dr. med.
27.11.2024.		Vježba 5. (08.00-11.00) Grupa A	Izv. prof. dr. sc. Tamara Gulić, mag. biol.
27.11.2024.		Vježba 5. (14.15-17.15) Grupa B	Izv. prof. dr. sc. Tamara Gulić, mag. biol.
02. – 06.12.2024.	Parcijalni ispit II		GRADIVO: P9 – P15 i V5

#### Popis predavanja, seminara i vježbi:

P	PREDAVANJA (tema predavanja)	Broj sati nastave	Mjesto održavanja
P1	Membranski i akcijski potencijal. Mišićna kontrakcija.	2	FZS Z4
P2	Hematopoeza, uloga krvi i krvnih stanica; Eritrociti i krvne grupe.	2	FZS Z4
P3	Hemostaza i zgrušavanje. Trombociti. Osnove leukocita.	2	FZS Z4
P4	Imunološka reakcija: uloga limfatičkog tkiva u obrani organizma.	2	FZS Z4
P5	Srce, građa srčanog mišića, regulacija srčanog rada.	2	FZS Z4
P6	Fiziologija cirkulacije i regulacija arterijskog tlaka.	3	FZS Z4
P7	Uloga bubrega u stvaranju urina i održavanju sastava tjelesnih tekućina.	2	FZS Z4
P8	Fiziologija respiracije; plućna ventilacija, regulacija respiracije.	3	FZS Z4
P9	Acidobazni status.	1	FZS Z4
P10	Probava, metabolizam i regulacija tjelesne temperature.	3	FZS Z4
P11	Metabolizam bjelančevina, masti i ugljikohidrata.	1	FZS Z4
P12	Endokrini sustav, žlijezde i hormoni I.	2	FZS Z4

P13	Endokrini sustav, žlijezde i hormoni II.	2	FZS Z4
P14	Osnovna organizacija živčanog sustava.	2	FZS Z4
P15	Autonomni živčani sustav.	1	FZS Z4
<b>Ukupan broj sati predavanja</b>		<b>30</b>	

V	VJEŽBE (tema vježbe)	Broj sati nastave	Mjesto održavanja
V1	Uzimanje uzoraka krvi; određivanje broja eritrocita; određivanje krvnih grupa.	4	Vježbaonica
V2	Određivanje broja leukocita; diferencijalna krvna slika. Trombociti i zgrušavanje.	4	Vježbaonica
V3	Mjerenje krvnog tlaka. Elektrokardiografija: EKG I i EKG II.	4	Vježbaonica
V4	Određivanje plućnih i bubrežnih funkcija.	4	Vježbaonica
V5	Endokrinologija: učinak hormona štitnjače na potrošak kisika. Učinak izazivanja hipokalcijemične tetanije u štakora. Izvođenje testa tolerancije za glukozu.	4	Vježbaonica
<b>Ukupan broj sati vježbi</b>		<b>20</b>	

	<b>ISPITNI TERMINI (završni ispit)</b>
1.	15.01.2025.
2.	07.02.2025.
3.	21.02.2025.
4.	03.07.2025.