

Datum: Rijeka, 4. srpnja 2026.

Kolegij: Fiziologija

Voditelj: Prof. dr. sc. Ines Mrakovčić-Šutić

E-mail voditelja: ines.mrakovcic.sutic@medri.uniri.hr

Katedra: Katedra za temeljne medicinske znanosti

Studij: Sveučilišni prijediplomski studij - Sestrinstvo redovni

Godina studija: 1

Akadska godina: 2026./2027.

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.

Svi sadržaji koji nisu obuhvaćeni obveznom literaturom biti će objavljeni na Internet stranici kolegija.

Popis dopunske literature:

Gamulin S, Marušić M, Kovač Z. *Patofiziologija* (sedmo izdanje), Medicinska naklada Zagreb, 2011. (odabrana poglavlja)

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 spojinu 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:

Kolegij nema seminara

Popis vježbi s pojašnjenjem:

Vježbe se izvode na Medicinskom fakultetu, na Zavodu za fiziologiju i imunologiju

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 kanalićima. 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):

Ocjenjivanje studenata provodi se prema važećem **Pravilniku o studijima Sveučilišta u Rijeci (odobrenog od Senata)**, te prema **Pravilniku o ocjenjivanju studenata na FZS u Rijeci** (usvojenog na Fakultetskom vijeću).

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

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

I Tijekom nastave vrednuje se:

a) pohađanje nastave (do 4 boda)

Bodovi za prisustvo na nastavi ostvaruju se na sljedeći način:

100% prisustvo - 4 boda

90-99% prisustvo - 3 boda

80-89% prisustvo - 2 boda

70-79% prisustvo - 1 bod

b) usvojeno znanje s dva parcijalna testa (dvije parcijale po 23 boda - maksimalno 46 bodova)

Tijekom nastave procjenjivat će se znanje s **dva testa od 40 pitanja**. Na svakom testu može se dobiti maksimalno 33 boda, kako je prikazano u tablici. **Položenih 50% parcijalnog testa JE UVJET za izlazak na završni 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
38-40	23	22, 23	13
37, 36	22	20, 21	12
35, 34	21	<20	0
33, 32	20		
31, 30	19		
29, 28	18		
27	17		
26	16		
25	15		
24	14		

Tko može pristupiti završnom ispitu:

Studenti koji su tijekom nastave **ostvarili 25-50 bodova** obavezno pristupaju završnom ispitu u kojem dobivaju dodatne bodove.

Tko ne može pristupiti završnom ispitu:

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

Ispit se provodi testom (multiple choice test). Pismeni dio sadrži 50 ispitnih pitanja i održava se 50 minuta. Završna ocjena rezultat je uspjeha na pismenom ispitu.

II. Završni ispit (do 50 bodova)

Na završnom ispitu provjeravaju se ključne, specifične kompetencije koje se utvrđuju za svaku cjelinu, a sastoji se od **pismenog** dijela.

Na pismenom ispitu student može ostvariti 25-50 bodova.

Tablica stjecanja bodova na završnom ispitu:

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

Student ostvaruje uspjeh na temelju riješenih pitanja na testu, od čega za prolaz mora zadovoljiti 50 % pitanja. Konačna ocjena utvrđuje se na temelju apsolutne raspodjele:

Konačna ocjena na završnom ispitu		
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 (0-49,9%)	nedovoljan (1)	

Mogućnost izvođenja nastave na stranom jeziku:

Nastavu je moguće izvoditi na engleskom i talijanskom jeziku.

Ostale napomene (vezane uz kolegij) važne za studente:

Nastava se po potrebi može održavati online (putem MSTeams ili neke druge platforme).

SATNICA IZVOĐENJA NASTAVE (za akademsku 2026./2027. godinu)

Raspored nastave

Datum	Predavanja (vrijeme i mjesto)	Seminari (vrijeme i mjesto)	Vježbe (vrijeme i mjesto)	Nastavnik
29.09.2026.	P1: 11,15-13,00 FZS Z4			Prof. dr. sc. Ines Mrakovčić Šutić, dr. med.
30.09.2026.			Vježba 1 8,00-11,00 Grupa A	Prof. dr. sc. Ines Mrakovčić Šutić, dr. med.
30.09.2026.			Vježba 1 13,00-16,00 Grupa B	Prof. dr. sc. Ines Mrakovčić Šutić, dr. med.
6.10.2026.	P2: 11,15-13,00 FZS Z4			Prof. dr. sc. Ines Mrakovčić Šutić, dr. med.
6.10.2026.	P3: 13,15-15,00 FZS Z4			Prof. dr. sc. Ines Mrakovčić Šutić, dr. med.
7.10.2026.			Vježba 2 8,00-11,00 Grupa A	Alen Omerović, dr. med.
7.10.2026.			Vježba 2 13,00-16,00	Alen Omerović, dr. med.

			Grupa B	
13.10.2026.	P4: 11,15-13,00 FZS Z4			Prof. dr. sc. Ines Mrakovčić Šutić, dr. med.
13.10.2026.	P5: 13,15-15,00 FZS Z4			Prof. dr. sc. Ines Mrakovčić Šutić, dr. med.
14.10.2026.			Vježba 3 8,00-11,00 Grupa A	Alen Omerović, dr. med.
14.10.2026.			Vježba 3 13,00-16,00 Grupa B	Alen Omerović, dr. med.
20.10.2026.	P6: 11,15-13,00 FZS Z4			Prof. dr. sc. Ines Mrakovčić Šutić, dr. med..
20.10.2026.	P7: 13,15-15,00 FZS Z4			Prof. dr. sc. Ines Mrakovčić Šutić, dr. med.
21.10.2026.			Vježba 4 8,00-11,00 Grupa A	Dr.sc. Silvija Lukanović Jurić, dr.med.
21.10.2026.			Vježba 4 13,00-16,00 Grupa B	Dr.sc. Silvija Lukanović Jurić, dr.med.
27.10.2026.	P8: 11,15-13,00 FZS Z4			Prof. dr. sc. Ines Mrakovčić Šutić, dr. med..
27.10.2026.	P9: 13,15-15,00 FZS Z4			Prof. dr. sc. Ines Mrakovčić Šutić, dr. med..
28.10.2026.			Vježba 5 8,00-11,00 Grupa A	Alen Omerović, dr. med.
28.10.2026.			Vježba 5 13,00-16,00 Grupa B	Alen Omerović, dr. med.
2.11.2026.	P10: 8,00-9,30 FZS Z4			Prof. dr. sc. Ines Mrakovčić Šutić, dr. med
2.11.2026.	P11: 9,30-11,00 FZS Z4			Prof. dr. sc. Ines Mrakovčić Šutić, dr. med
9.11.2026.	P13: 8,00-9,30 FZS Z4			Prof. dr. sc. Ines Mrakovčić Šutić, dr. med.
9.11.2026.	P14: 9,30-11,00 FZS Z4			Prof. dr. sc. Ines Mrakovčić Šutić, dr. med.
16.11.2026.	P15: 9,30-11,00 FZS Z4			Prof. dr. sc. Ines Mrakovčić Šutić, dr. med.

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.	2	FZS Z4
P7	Uloga bubrega u stvaranju urina i održavanju sastava tjelesnih tekućina.	2	FZS Z4
P8	Fiziologija respiracije; plućna ventilacija, regulacija respiracije.	2	FZS Z4
P9	Acidobazni status.	2	FZS Z4
P10	Probava, metabolizam i regulacija tjelesne temperature.	2	FZS Z4
P11	Metabolizam bjelancevina, masti i ugljikohidrata.	2	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.	2	FZS Z4
Ukupan broj sati predavanja		30	

S	SEMINARI (tema seminara)	Broj sati nastave	Mjesto održavanja
	Kolegij ne sadržava seminare		
	Ukupan broj sati seminara		

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

	ISPITNI TERMINI (završni ispit)
1.	18.01.2027.
2.	8.02.2027.
3.	22.02.2027.
4.	2.07.2027.