

FIZIOLOGIJA	
OPĆE INFORMACIJE	
Nositelj predmeta	Prof. dr.sc. Ines Drenjančević, dr. med.
Suradnici	Prof. dr. sc. Sven Kurbel, dr. med. Izv. prof. dr. sc. Ana Stupin, dr. med. Izv. prof. dr. sc. Ivana Jukić, dr. med. Doc. dr. sc. Aleksandar Kibel, dr. med. Doc. dr. sc. Zrinka Mihaljević, prof. Doc. dr. sc. Marko Stupin, dr. med. Nataša Kozina, prof. Petar Šušnjara, mag. med. Lab. diagn.
Studij	Integrirani preddiplomski i diplomski sveučilišni studij Medicine
Status predmeta	Obavezni
Godina studija, semestar	2. godina, 4. semestar
Bodovna vrijednost (ECTS)	19
Način izvođenja nastave (broj sati)	Predavanja (41); Seminari (99); Vježbe (50)
Očekivani broj studenata na predmetu	70
OPIS PREDMETA	
Ciljevi predmeta	
Omogućiti studentu da primjenom prethodno stečenih znanja iz fizike, kemije, biologije biokemije i normalne morfologije usvoji znanje o normalnoj funkciji organizma. Seminari i vježbe studente pripremaju za samostalno rješavanje problema i integrativno promišljanje zdravlja. Pojedinačne funkcije nastoje se pritom objasniti na promjenjive uvjete vanjske okoline. U nastavi je težište na učenju bazične i primjenjive fiziologije, odnosno na vertikalnoj nadogradnji znanja stečenog pri objašnjavanju osnovnih fizioloških funkcija. Razvijanje općih i specifičnih kompetencija (znanja i vještina): Nakon završene nastave i položenog ispita student će ovladati znanjima fizioloških funkcija organizma, razumijevanjem tjelesnih procesa i njihovog održavanja zdravim te usvojiti osnovne vještine mjerenja i interpretacije rezultata mjerenja različitih fizioloških parametara. Kroz predavanja i seminarski dio gradiva: Stjecanje znanja, razumijevanja i sposobnost vertikalnog i horizontalnog interdisciplinarnog integriranja stečenog znanja fiziološke funkcije organizma, od stanične razine, preko organizacije tkiva, udruživanja tkiva u organe i organske sustave. Razumijevanje fizioloških procesa organizma te homeostatskih mehanizama koji održavaju integritet i individualnost organizma kao otvorenog sustava u interakciji s okolinom. Razvijanje sposobnosti primjene fizioloških znanja u patofiziologiji i kliničkoj medicini. Razvijanje stava o fiziologiji kao temeljnoj medicinskoj eksperimentalnoj znanosti čiji rezultati služe za razumijevanje procesa zdravlja i bolesti u humanom organizmu. Laboratorijske vježbe: Cilj laboratorijskih vježbi je ilustrirati znanje o fiziološkim procesima stečeno tijekom predavanja i seminara, razvijanje praktičnih vještina mjerenja osnovnih fizioloških parametara, razumijevanje provedenog postupka i stjecanje znanja interpretiranja rezultata. Također upoznavanje s procesom planiranja pokusa, provođenja pokusa i interpretacijom rezultata pokusa.	
Uvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije koje su potrebne za predmet	
Redoviti upis u 2. godinu studija usvojeni ishodi učenja kolegija anatomije, biologije	

Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi
1.1., 2.1., 3.5., 4.2.
Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (5-10 ishoda)
1. Identificirati i prezentirati najvažnije funkcionalne značajke pojedinih organskih sustava na razini stanice, organa i cijelog organizma 2. Opisati, raščlaniti i interpretirati nadzorne mehanizme neophodne za održavanje homeostaze 3. Objasniti mehanizme komunikacije i integracijsku funkciju pojedinih organskih sustava (npr. bubreg, endokrini sustav, autonomni živčani sustav) 4. Raspraviti i prezentirati ulogu i funkciju srca i krvožilja, analizirati mehanizme povratne sprege u kontroli krvnog tlaka, protoka i otpora te zaključiti o ulozi srca općem funkcioniranju organizma, analizirati i prezentirati ulogu kardiovaskularnog sustava u mirnom stanju i u posebnim uvjetima (pr. promjena nadmorske visine, temperature okoliša, fizičkoj aktivnosti). 5. Raspraviti i prezentirati ulogu i funkciju dišnog sustava u mirovanju i kod prilagodbi na izmijenjene uvjete okoliša, analizirati mehanizme povratne sprege u kontroli disanja, acido-baznoj ravnoteži te zaključiti o ulozi disanja u općem funkcioniranju organizma. 6. Raspraviti i prezentirati ulogu i funkciju bubrega i mokraćnog sustava u mirovanju i kod prilagodbi na izmijenjene uvjete okoliša, analizirati mehanizme povratne sprege u kontroli stvaranja mokraće, održavanju krvnog tlaka, ravnoteže volumena, osmolarnosti i elektrolitskog sastava tjelesnih tekućina te acido-baznoj ravnoteži te zaključiti o ulozi bubrega u općem funkcioniranju organizma. 7. Analizirati i prezentirati ulogu i funkciju endokrinog i reproduksijskog sustava u mirovanju i kod prilagodbi na izmijenjene uvjete okoliša, analizirati mehanizme povratne sprege u kontroli stvaranja hormona, usporediti spolne razlike, te usporediti i zaključiti o fiziološkim razlikama u posebnim stanjima, poput trudnoće i novorođenačke dobi. 8. Formulirati osnovne procese intermedijarnog metabolizma i energetske tokove te interpretirati njihove odnose s fiziologijom organskih sustava. 9. Raspraviti i prezentirati ulogu probavnog sustava, interakciju s ostalim organskim sustavima i mehanizme povratne sprege u kontroli kretanja, sekrecije i apsorpcije u probavnom sustavu i pridruženim egzokrinim žlijezdama. Interpretirati probavu u kontekstu općeg metabolizma i neuralne regulacije.
Sadržaj predmeta
• Uvod u fiziologiju: fiziologija stanice i opća fiziologija- • Stanica i funkcijska organizacija ljudskog tijela Pojam homeostaze, opis homeostatskih mehanizama, primjeri i značajke, primjena. Stanice, sastav izvanst. i unutarst. tekućine, prijenos tvari kroz st. membranu. • Fiziologija membrane, živci i mišići- • Prijenos tvari kroz staničnu membranu • Membranski i akcijski potencijali. Kontrakcija skeletnog mišića, Podraživanje skeletnog mišića, neuromuskularni prijenos, sprema podraživanja i kontrakcije • Kontrakcija i podraživanje glatkog mišića • Srčani mišić, Srce kao crpka i funkcija srčanih zalistaka, Ritmična ekscitacija srca. Osnove EKG-a, Elektrokardiografska interpretacija poremećaja srčanog mišića i protoka u koronarnim žilama- vektorska analiza:Fiziologija srčanog mišića, srčani ciklus, srčani tonovi, regulacija srčanog rada, provodna srčana mišićna muskulatura. Normalni EKG: način registracije, EKG odvodi.

- Cirkulacija-
- Opći pregled cirkulacije, medicinska fizika tlaka, protoka i otpora,
- Fizikalna načela cirkulacije, hemodinamika: rastegljivost krvnih žila i funkcije arterijskog i venskog sustava, pulzacije arterijskog tlaka, vene i njihove funkcije
- Mikrocirkulacija i limfni sustav: Građa mikrocirkulacije i kapilara, vazomocija, difuzija kroz kapilarnu stijenku, međustanični prostor i tekućina, limfni sustav,
- Tkivni nadzor i humoralna regulacija lokalnog krvnog protoka: protok krvi u mozgu, cerebrospinalna tekućina i moždani metabolizam.
- Živčana regulacija cirkulacije i brza kontrola arterijskog tlaka
- Dominantna uloga bubrega u dugoročnoj regulaciji arterijskog tlaka i hipertenziji: integrirani sustav kontrole tlaka
- Srčani minutni volumen i venski priljev i njihova regulacija
- Protok krvi kroz mišiće i srčani minutni volumen tijekom mišićnog rada; koronarna cirkulacija; srčani zalisci i srčani tonovi
- Tjelesne tekućine i pregled normalnih funkcija bubrega-
- Sastav i raspodjela tjelesnih tekućina.
- Stvaranje mokraće u bubrezima, glomerularna filtracija, bubrežni protok krvi i nadzor nad njima; autoregulacija GF i BPK, funkcija bubrežnih kanalića, nadzor nad prometom minerala funkcija bubrežnih kanalića, nadzor nad prometom minerala, održavanje homeostaze natrija u tjelesnim tekućinama, AHD, žeđ.
- Bubrežna regulacija kalija, kalcija, fosfata i magnezija, združeni mehanizmi za nadzor nad volumenom krvi i izvanstanične tekućine
- Regulacija acidobazne ravnoteže: puferi tjelesnih tekućina, bubrežna i respiratorna regulacija A-B, kompenzacija acidobaznih poremećaja
- Krv i krvne stanice. Hemostaza, zgrušavanje krvi Sastav krvi, eritrociti, anemije i policitemija, događaji u hemostazi, mehanizam zgrušavanja krvi, stanja koja uzrokuju obilna krvarenja, tromboemgolijska stanja, antikoagulancije, testovi zgrušavanja krvi.
- Dišni sustav-
- Plućna ventilacija, mehanika plućne ventilacije, plućni volumeni i kapaciteti, MV disanja, alveolarna ventilacija, funkcije dišnih puteva
- Plućna cirkulacija, plućna kapilarna dinamika, Starlingove sile, plućni edem i pleuralna tekućina.
- Fizikalna načela izmjene plinova, Prijenos plinova kroz respiracijsku membranu. Regulacija disanja: Fizikalna načela prijenosa plinova difuzija kisika i CO₂ kroz respiracijsku membranu; prienos kisika i CO₂ krvlju i tjelesnim tekućinama, omjer respiracijske izmjene. Dišni centar, kemijska kontrola disanja centralni i periferni kemoreceptori, regulacija disanja tijekom mišićnog rada.
- Fiziologija letenja, putovanja u svemir i dubinskog ronjenja-
- Fiziološki problemi u avijaciji, na visinama i u svemiru, pri dubinskom ronjenju i u ostalim uvjetima visokog tlaka
- Mišićni rad i prilagodba disanja, kardiovaskularnog sustava, energetike i metabolizma na

mišićni rad

- Osjetila- oko, fiziologija vida, uho-fiziologija sluha
- Autonomni živčani sustav srž nadbubrežne žlijezde: ustrojstvo, osnovna obilježja simpatičkih i parasimpatičkih funkcija, autonomni refleksi.
- Probavni sustav: opća načela gastrointenstinalne funkcije- pokretljivost, živčani nadzor i krvni optjecaj; Potiskivanje i miješanje hrane u probavnom sustavu; Sekrecijske funkcije u pprobavnom sustavu; Probava i apsorpcija u probavnom sustavu;
- Metabolizam i regulacija temperature: metabolizam UH i stvaranje ATP, metabolizam lipida, bjelančevina, ravnoteža u prehrani, energetika i intenzitet metabolilzma, tjelesna temperatura, regulacija temperature i vrućica
- Jetra. Građa jetre. Metaboličke funkcije jetre, Protok krvi kroz jetru, stvaranje žuči, bilirubin.
- Endokrini sustav. Funkcija hipofize, štitnjače, nadbubrežne žlijezde, endokrine gušterače, paratiroidnih žlijezda i spolnih žlijezda. Hipotalamus-hipofizna os. Reprodukcijske i hormonske funkcije u muškarca; epifiza. Fiziologija žene prije trudnoće i ženski spolni hormoni, Trudnoća i laktacija; Fiziologija fetusa i novorođenčeta
- Fiziologija sporta

Vrste izvođenja nastave

Predavanja, seminari, laboratorijske vježbe

Obaveze studenata

Pohađanje svih oblika nastave je obavezno, a student mora pristupiti svim provjerama znanja. Student može opravdano izostati s 30% svakog od oblika nastave. Neodrađena vježba mora se kolokvirati.

Praćenje rada studenata (*Povezivanost ishoda učenja, nastavnih metoda i ocjenjivanja*)

Nastavna aktivnost	ECTS	Ishod učenja	Aktivnost studenta	Metode procjenjivanja	Ocjenjski bodovi	
					Min.	Max.
Pohađanje nastave (Predavanja)	0,5	1-8	Prisutnost na nastavi	Evidencija	2	4
Seminari	6	1-8	Aktivno sudjelovanje u usmjerenoj diskusiji	Evidencija	6	11
Vježbe	3,5	1-8	Aktivno sudjelovanje na vježbama	Evidencija	6	10
Kolokviji	4,5	1-8	Učenje za kolokvije	Test	21	45
Usmeni ispit	4,5	1-8	Učenje za usmeni ispit	Usmeni ispit	15	30
Ukupno	19				50	100

Vrednovanje obveza studentica i studenata

Pohađanje nastave

Student mora prisustvovati na minimalno 70% svih oblika nastave (seminara i predavanja, **vježbe nije dopušteno izostajati**) te pristupiti svim oblicima provjere znanja. Student koji opravdano izostane sa seminara mora nadoknaditi propušteno gradivo kolokviranjem.

Rad studenata vrednuje se tijekom nastave i na završnom ispitu. Studenti se ocjenjuju brojčano i opisno (nedovoljan (1), dovoljan (2), dobar (3), vrlo dobar (4), izvrstan (5)). Tijekom turnusa student će moći sakupiti maksimalno 100 ocjenskih bodova. Studenti mogu tijekom nastave kroz različite oblike aktivnosti (vidi tablicu) steći maksimalno 70 bodova. Na djelomičnim testovima mogu steći maksimalno 45 bodova i na završnom ispitu maksimalno 30 bodova. Predviđena su obavezna 3 djelomična testa, student treba zadovoljiti više od 55% (min.7 ocjenskih bodova na svakom djelomičnom testu, 21 ukupno) kako bi mogao pristupiti usmenom dijelu ispita. Konačna ocjena predstavlja zbroj ocjenskih bodova ostvarenih tijekom nastave i na završnom ispitu.

Praktični rad (vježbe) : aktivno sudjelovanje u izvođenju vježbe uz vodstvo nastavnika ; rješavanje zadataka, analiza i sinteza, prikupljanje obrada i interpretacija rezultata vježbi.

Seminari: prethodna priprema gradiva koje će se obrađivati na seminaru; aktivno sudjelovanje u obliku postavljanja i odgovaranja na pitanja i sudjelovanje u usmjerenoj diskusiji.

Predavanja: prisustvo na predavanjima

Tablica 1. Vrednovanje nastavnih obveza studenta

	VREDNOVANJE	MAX. BROJ BODOVA
Djelomični testovi	Djelomični test I	15
	Djelomični test II	15
	Djelomični test III	15
	Ukupno	45
Praktični rad/ Laboratorijske vježbe	Prisustvovanje	0
	Aktivno sudjelovanje	10
	Ukupno	10
Seminari	Aktivno sudjelovanje	11
	Ukupno	11
Predavanja	Prisustvovanje	4
	<i>Ukupno</i>	4
	UKUPNO	70
Završni ispit	Pisani dio	-
	Usmeni dio	30
	Ukupno	30
UKUPNO		100

Djelomični testovi

Položeni djelomični testovi preduvjet su izlaska na završni ispit koji je **usmeni**. Kad ih student položi vrijede cijelu akademsku godinu. Tri su obavezna djelomična testa poslije određenog slijeda gradiva. Student ne može pristupiti djelomičnom testu ukoliko nije prisustvovao svim vježbama i kolokvirao eventualne izostanke sa seminara. Svaki djelomični test ima 50 pitanja. Ukupno je moguće skupiti 15 ocjenskih bodova po djelomičnom testu.

Praktični rad (vježbe)

Tijekom nastave održati će se 10 vježbi tijekom kojih student može sakupiti maksimalno 10 ocjenskih bodova, po 1 ocjenski bod aktivnim sudjelovanjem na svakoj vježbi.

Seminari

Tijekom nastave održati će se 33 seminara tijekom kojih student može prikupiti maksimalno 11 ocjenskih bodova i to aktivnim sudjelovanjem (za aktivno sudjelovanje na tri seminara 1 bod).

Predavanja

Prisustvovanjem na predavanjima student može ostvariti max. 4 ocjenska boda (60 - 80% 2 ocjenska boda; 81-100% 4 ocjenska boda).

Tablica 2. Vrednovanje djelomičnih testova kao preduvjeta izlaska na završni ispit

Postotak točno riješenih zadataka (%)	Ocjenski bodovi
55,00-59,99	7
60-64,99	8
65-69,99	9
70,00-74,99	10
75-79,99	11
80-84,99	12
85-89,99	13
90,00-94,99	14
95-100	15

Završni ispit

Student koji je uredno obavio sve oblike nastave i ostvario ukupno minimalno 38 ocjenskih bodova iz vježbi, seminara i prisustvovanjem na predavanjima, a od toga najmanje 21 ocjenskih bodova ostvarenih na djelomičnim testovima (minimalno 7 bodova po testu) stekao je pravo na potpis i pristupanje završnom ispitu.

Završni ispit je **obavezan**, a sastoji se od usmenog dijela. Student izvlači 3 kartice s integriranim pitanjima. Tijekom završnog ispita student može dobiti maksimalno 30 ocjenskih bodova (za svako u potpunosti točno odgovoreno pitanje po 10 ocjenskih bodova). Da bi student zadovoljio na usmenom dijelu ispita, iz svakog pitanja mora ostvariti minimalno 3 boda, tj. ukupno minimalno 9 bodova da bi se oblikovala završna ocjena.

Vrednovanje usmenog dijela završnog ispita:

0-2 ocjenska boda: odgovor ne zadovoljava minimalne kriterije

3 -4 ocjenska boda: odgovor zadovoljava minimalne kriterije

5-6 ocjenska boda: prosječan odgovor s primjetnim pogreškama

7-8- ocjenskih bodova: vrlo dobar odgovor s neznatnim pogreškama

9-10 ocjenskih bodova: izniman odgovor

Oblikovanje završne ocjene

Ocjenskim bodovima ostvarenim tijekom nastave pridružuju se bodovi ostvareni na završnom ispitu.

Ocjenjivanje u ECTS sustavu vrši se apsolutnom raspodjelom, odnosno na temelju konačnog postignuća i uspoređuje se s brojčanim sustavom na sljedeći način:

- A – izvrstan (5): 80-100 ocjenskih bodova
- B – vrlo dobar (4): 70-79,99 ocjenskih bodova
- C – dobar (3): 60-69,99 ocjenskih bodova
- D – dovoljan (2): 50-59,99 ocjenskih bodova
- E – nedovoljan (1): 40- 49,99 ocjenskih bodova

Obavezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)

Naslov	Broj primjeraka u knjižnici	Dostupnost preko ostalih medija
1. Guyton i Hall: Medicinska fiziologija, 13. izdanje, Medicinska naklada Zagreb 2017.	20	
2. Priručnik za vježbe iz fiziologije Taradi et al. Medicinska naklada Zagreb, 2003.	12	

Dopunska literatura

prigodni nastavni materijali

Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih kompetencija

Anonimna, kvantitativna, standardizirana studentska anketa o predmetu i radu nastavnika koju provodi Ured za kvalitetu Medicinskog fakulteta Osijek.

Napomena

E-učenje ne ulazi u norma sate predmeta, ali se koristi u nastavi i sadrži poveznice na različite stranice, video i audio materijale dostupne na mrežnim stranicama.