

**Datum:** Rijeka, 23. srpnja 2020.

**Kolegij:** Fiziologija s patofiziologijom

**Voditelj:** prof. dr. sc. Gordana Laškarin, dr. med.

**Katedra:** Katedra za temeljne medicinske znanosti

**Studij:** Prediplomski stručni studij

**Naziv studija:**

Radiološka tehnologija redovni

Izaberite jedan od ponuđenih

**Godina studija:** 1

**Akadska godina:** 2020./2021.

## 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.):**

### **Ciljevi, zadaci i planirani ishod kolegija**

Osnovni ciljevi kolegija jesu omogućiti studentu da primjenom prethodno stečenih znanja usvoje nova znanja o osnovnim fiziološkim funkcijama organizma, a neposredno potom i znanje o patofiziološkim mehanizmima, koji dovode do poremećaja normalne funkcije i pojave bolesti. Pojedinačne funkcije nastoje se pritom objasniti na molekularnoj razini, te na razini organizma kao cjeline i analizirati u procesima adaptacije organizma na promjenjive uvjete vanjske okoline. Naglasak nastave je na učenju bazične i "primjenjive" fiziologije, odnosno na vertikalnoj nadogradnji stečenog pri objašnjavanju osnovnih fizioloških funkcija te analizi štetnog djelovanja ionizirajućeg zračenja na pojedine organske sustave kao i ostale etiologije u razumijevanju patogeneze pojedinih patoloških stanja.

Nastava se izvodi tijekom II. semestra prve godine u obliku predavanja (20 sati), seminara (15 sati) i vježbi (10 sati) (ukupno 5 ECTS). Aktivno sudjelovanje studenta u nastavnom programu nastoji se postići izvođenjem vježbi u laboratoriju i putem kompjutorskih programa (Biopac), te primjenom kompjutorskih programa, koji simuliraju patološka stanja i daju kliničke korelate određenih bolesti. Na seminarima i vježbama student s nastavnikom aktivno raspravlja o fiziološkim i patofiziološkim mehanizmima. Student je obavezan redovito pripremati gradivo o kojem se raspravlja na predavanjima, seminarima i vježbama. Nastavnik ocjenjuje sudjelovanje studenta u radu seminara (pokazano znanje, razumijevanje, sposobnost postavljanja problema, zaključivanje, itd.). "Zarađeni" bodovi" pribrajaju se bodovima dobivenim na parcijalnom testu I i II, bodovima stečenim izradom seminarskog rada te bodovima stečenim na završnom ispitu. Završni ispit se provodi testom (multiple choice), eventualno usmeno.

## Okvirni sadržaj kolegija

Fiziologija stanice i biološki učinci ionizacijskog zračenja. Hematopoeza, krvne stanice te poremećaji građe i funkcije krvi i krvotvornih organa. Odabrane teme iz poremećaja imunološkog sustava Regulacija rada srca i cirkulacijskog sustava te poremećaji kardiovaskularnog sustava. Fiziologija rada bubrega i pluća te poremećaji bubrežne funkcije i respiracije. Fiziologija probavnog i hepatobilijarnog sustava i njihovi poremećaji, te osnove metabolizma. Endokrini sustav i endokrinopatije. Organizacija i patofiziološke osnove poremećaja živčanog sustava.

Razvijanje općih kompetencija (znanja i vještina)

Na kraju kolegija Fiziologija s patofiziologijom očekuje se da će student biti sposoban:

1. kritički prosuditi pojedina patofiziološka stanja organizma i objasniti mehanizam nastanka poremećaja pojedinih organskih sustava
2. interpretirati i objasniti poremećene fiziološke vrijednosti, kao i poremećaj temeljnih hematoloških i drugih laboratorijskih i funkcionalnih testova

Razvijanje specifičnih kompetencija (znanja i vještina)

Na kraju kolegija Fiziologija s patofiziologijom očekuje se da će student biti sposoban:

- objasniti fiziološka načela pojedinih sustava te patofiziološka načela nastanka bolesti.
- opisati glavne fiziološke i patofiziološke procese na razini stanice.
- objasniti hematopoezu te poremećaje krvotvornih organa
- objasniti funkciju imunološkog sustava u upali i reakcijama preosjetljivosti
- objasniti mehanizme rada srca i cirkulacijskog sustava te nastanka osnovnih poremećaja kardiovaskularnog sustava
- objasniti poremećaje ravnoteže tjelesnih tekućina
- objasniti mehanizme rada bubrega i pluća te nastanka bubrežnih i respiracijskih poremećaja
- objasniti fiziološke mehanizme u radu probavnog sustava i metabolizma te osnovne patofiziološke promjene u tim sustavima u sustavu
- objasniti rad žlijezda s unutarnjim lučenjem te njihove poremećaje
- objasniti osnovne funkcije živčanog sustava

U skladu sa Zakonom i Statutom Medicinskog fakulteta, svi oblici nastave (predavanja i seminari, vježbe, konzultacije, itd.) su obvezni.

Opravdanost izostanaka sa seminara i vježbi dokazuje se valjanim potvrdama.

## Popis obvezne ispitne literature:

1. Medicinska fiziologija, A.C. Guyton i J.E. Hall., Medicinska naklada Zagreb, trinaesto izdanje, 2017. (odabrana poglavlja)

2. Patofiziologija za visoke zdravstvene škole, Gamulin S. i sur. Medicinska naklada, Zagreb, 2005.

Svi sadržaji koji nisu obuhvaćeni obveznom literaturom, a obavezni su za izvođenje predmeta biti će objavljeni na Internet stranici kolegija Fiziologija s patofiziologijom u sustavu za e-učenje – Merlin.

## Popis dopunske literature:

1. Patofiziologija, Gamulin S., Marušić M., Kovač Z., Medicinska naklada Zagreb, sedmo obnovljeno i izmijenjeno izdanje, 2011.

2. Stanična i molekularna imunologija Abbas AK, Lichtman AH, Pillai S. Medicinska naklada, Zagreb, 8. izdanje, 2018.

3. Priručnika za vježbe iz Fiziologije, Neurofiziologije i Imunologije, Katedra za fiziologiju, imunologiju i patološku fiziologiju, Rijeka, listopad 2001. (vježbe se mogu preuzeti sa Share point portala Zavoda za fiziologiju: <http://sp.medri.hr/Studenti/>)
4. "Vježbe iz Fiziologije i patofiziologije II", Jagoda Ravlić-Gulan I sur. Katedra za fiziologiju, imunologiju i patološku fiziologiju, Rijeka, prvo izdanje, 2018.

## Nastavni plan:

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

#### **Predavanje 1: STANICA I NJEZINA FUNKCIJA. BIOLOŠKI UČINCI IONIZACIJSKOG ZRAČENJA.**

**Ishodi učenja:** Utvrditi homeostatske mehanizme stanice i glavnih funkcionalnih sustava. Objasniti opću organizaciju stanice te ulogu staničnih organela. Objasniti prolazak tvari kroz staničnu membranu: difuzija (obična i olakšana) i aktivni transport. Razumijeti načine nadziranja staničnog rasta, načelo karcinogeneze te utjecaj karcinogena s naglaskom na učinke ionizirajućeg zračenja.

#### **Predavanje 2: HEMATOPOEZA. ERITROCITI. ANEMIJE. POLICITEMIJA.**

**Ishodi učenja:** Objasniti sastav krvi i plazme. Opisati razvoj, svojstva i funkcije hematopoetskih loza - eritrocita, leukocita i trombocita. Objasniti poremećaje u stvaranju i funkciji eritrocita (anemija i policitemija). Objasniti etiopatogenetsku podjelu anemija i osnovne značajke pojedinih podvrsta anemija. Znati posljedice anemija na organizam.

#### **Predavanje 3: AKCIJSKI I MEMBRANSKI POTENCIJAL. SRCE I SRČANI CIKLUS. REGULACIJA SRČANOG RADA.**

**Ishodi učenja:** Definirati membranski potencijal i objasniti ulogu kanala za K<sup>+</sup> i Na<sup>+</sup>, te K<sup>+</sup>/Na<sup>+</sup>-ATP-aze u nastanku membranskog potencijala. Definirati akcijski potencijal (faze) te biološki značaj akcijskog potencijala u živčanim i mišićnim stanicama. Definirati i objasniti sarkomeru i građu skeletnog, srčanog i glatkog mišića. Objasniti neuromuskularni spoj i prijenos signala. Razumjeti pobuđivanje mišićne kontrakcije skeletnog mišića. Objasniti motoričku jedinicu. Opisati i objasniti fiziološku strukturu srca. Opisati srčani mišić kao crpku. Opisati faze sistole i diastole. Znati odnos EKG-a prema srčanom ciklusu. Opisati srčani sustav za stvaranje i provođenje impulsa. Razjasniti nadzor nad nastankom i provođenjem impulsa u srcu. Objasniti osnovne principe rada srca. Opisati mehanizme živčanog i humoralnog nadzora nad srčanim radom.

#### **Predavanje 4: RESPIRACIJA I KONTROLA RESPIRACIJE.**

**Ishodi učenja:** Opisati mehaniku plućne ventilacije i fizikalna načela izmjene plinova. Opisati plućne volumene i kapacitete, minutni volumen disanja i alveolarnu ventilaciju. Funkcije dišnih putova. Opisati difuziju kisika i ugljikova dioksida kroz respiracijsku membranu. Opisati transport kisika i ugljičnog dioksida krvlju. Opisati regulaciju disanja. Znati patogenezu poremećaja difuzije plinova i poremećaja prometa tekućine i krvotoka u plućima.

#### **Predavanje 5: BUBREZI I TJELESNE TEKUĆINE.**

**Ishodi učenja:** Opisati odjeljke tjelesnih tekućina: izvanstanična i unutarstanična tekućina; edem. Opisati opće ustrojstvo bubrega i mokraćnog sustava. Razjasniti strukturu nefrona. Objasniti funkcije glomerula i tubula i pojam klirens kreatinina. Razjasniti mehanizme koncentriranja i razrjeđivanja mokraće. Objasniti regulaciju izlučivanja glukoze, natrija i kalija.

#### **Predavanje 6: FIZIOLOGIJA I PATOFIZIOLOGIJA PROBAVE.**

**Ishodi učenja:** Objasniti građu i sekreciju te funkciju pojedinih dijelova probavne cijevi. Objasniti probavu i apsorpciju različitih hranidbenih tvari (ugljikohidrati, bjelančevine, masti) u pojedinim segmentima probavnog sustava. Razjasniti poremećaje sekrecijskih i motoričkih funkcija želuca,

tankog i debelog crijeva. Vrijed želuca i dvaneastnika. Upala gušterače. Upalne bolesti crijeva i komplikacije.

**Predavanje 7. METABOLIZAM. JETRA I NJEZINA FUNKCIJA. PRETILOST I GLADOVANJE. ENERGETIKA I INTENZITET METABOLIZMA.**

**Ishodi učenja:** Objasniti odnos metabolizma hranjivih tvari (ugljikohidrata, masti i bjelančevina) i energije (ATP, kreatin fosfat). Znati prijenos glukoze kroz stanične membrane, znati definicije glikolize, glukoneogeneze, glikogenolize. Razumjeti načine pohrane glukoze u stanici (glikogen, trigliceridi). Znati navesti oblike i sastav prijenosnih oblika masti u cirkulaciji. Znati osnovnu građu lipida, prijenos lipida u tjelesnim tekućinama, upotreba trigliceida za energiju. Uloga fosfolipida i kolesterola u tijelu. Znati osnovnu građu bjelančevina, funkciju bjelančevina plazme i tkiva te princip razgradnje bjelančevina (deaminacija, stvaranje karbamida u jetri, oksidacija deaminiranih aminokiselina). Sinteza glukoze ili masnih kiselina i deaminiranih kiselina u jetri. Objasniti princip ciklusa limunske kiseline i procesa oksidacijske fosforilacije. Definicija i posljedice pretilosti i gladovanja. Definirati bazalni metabolizam i potrošnju energije u tijelu.

**Predavanje 8: ENDOKRINI SUSTAV, ŽLIJEZDE I HORMONI (HIPOFIZE, ŠTITNJAJE, PARATIREOIDNE TE NADBUBREŽNE ŽLIJEZDE). POREMEĆAJI ENDOKRINOLOGIJSKOG SUSTAVA.**

**Ishodi učenja:** Objasniti ustroj endokrinog sustava te mehanizme djelovanja hormona. Objasniti mehanizme stvaranja i djelovanja hormona adeno i neuro hipofize te njihove kontrole hipotalamusom. Razumjeti uzroke i posljedice pojačanog i smanjenog lučenja hormona. Razumjeti uzroke i posljedice poremećaja u ciljnom tkivu hormona. Objasniti regulaciju hormonskih sustava. Objasniti poremećaje funkcije prednjeg i stražnjeg režnja hipofize, štitnjače, paratireoidne žlijezde te nadbubrežne žlijezde.

**Predavanje 9: REPRODUKCIJSKI SUSTAV U ŽENA I MUŠKARACA. TRUDNOĆA.**

**Ishodi učenja:** Objasniti spermatogenezu. Opisati funkcije testosterona i regulaciju muških spolnih funkcija hormonima. Objasniti početak puberteta. razumjeti mjesečni ovarijski ciklus, razvoj ženskih zametnih stanica i mjesečni endometrijski ciklus. Navesti funkcije estrogena i progesterona. Definirati oplodnju. Opisati osnovna zbivanja u trudnoći i porodu. Znati važnost dojenja.

**Predavanje 10: ORGANIZACIJA CENTRALNOG I PERIFERNOG ŽIVČANOG SUSTAVA TE POREMEĆAJI.**

**Ishodi učenja:** Opisati opći plan građe živčanog sustava, građu neurona, te senzoričkog i motoričkog dijela živčanoga sustava. Objasniti mehanizme obradbe i pohranjivanja informacija u živčanom sustavu. Objasniti razine u funkciji živčanog sustava, razinu kralježnične moždine, nižih i viših dijelova mozga. Opisati vrste i građu sinapsi u središnjem živčanom sustavu, te objasniti električna i kemijska zbivanja tijekom ekscitacije i inhibicije neurona. Opisati vrste boli i njihove značajke. Opisati putove prijenosa boli u središnji živčani sustav, te sustav za suzbijanje boli u mozgu i kralježničnoj moždini. Opisati parijetalnu, visceralnu i odraženu bol.

**Popis seminara s pojašnjenjem:**

**1. Seminar: POREMEĆAJI HEMATOPOEZE. IMUNOST. UPALA I ALERGIJA.**

Potrebno je pripremiti gradivo obrađeno na dosadašnjim predavanju iz područja stanice i bioloških učinaka ionizacijskog zračenja s posebnim osvrtom na hematopoetski sustav. Gradivo je obuhvaćeno udžbenikom Guyton & Hall, Medicinska fiziologija, trinaesto izdanje, Med. Naklada Zg, 2017. poglavlje 33. Eritrociti, anemija i policitemija, poglavlja 34. Otpornost organizma na infekcije I. Leukociti, granulociti, monocitno-makrofagni sustav i upala, Poglavlje 35. Otpornost organizma na infekciju: II imunost i alergija; udžbenikom Gamulin i sur.,

Patofiziologija, sedmo izdanje, Med. Naklada, Zagreb, 2011, poglavlje 22. Fizički etiološki čimbenici (22.4.2. Učinci ionizacijskog zračenja) te udžbenikom Gamulin, Patofiziologija za visoke zdravstvene škole, Med. Naklada, Zagreb, 2005. poglavlje 2. Poremećaji genskog ustroja i očitovanja i poglavlje 13. Poremećaji sastava i funkcije krvi i krvotvornih organa.

**Ishod učenja:** Opisati razvoj limfocita i trombocita i njihove uloge. Objasniti uzroke i osnovne značajke kvalitativnih i kvantitativnih poremećaja leukocita. Definirati pojam imunosti, upale i reakcije preosjetljivosti te objasniti ulogu limfocita u upali i alergiji. Razumijeti temeljna načela, svojstva i značaj imunološke reakcije te razliku nespecifične i specifične imunosti. Podjela specifične imunosti prema načinu stjecanja te prema izvršnim mehanizmima. Oblici imunostne aktivnosti (imunoreakcija, imunosna nereaktivnost). Objasniti etiopatogenetske značajke i podjelu leukemija i limfoma. Objasniti zgrušavanje krvi i osnovne poremećaje zgrušavanja krvi (sklonost krvarenjima ili zgrušavanju krvi).

## **2. Seminar: CIRKULACIJSKI SUSTAV. REGULACIJA ARTERIJSKOG TLAKA. ARTERIJSKA HIPERTENZIJA. CIRKULACIJSKI ŠOK.**

Potrebno je pripremiti gradivo obrađeno na predavanju i obuhvaćeno udžbenikom Guyton i Hall, Medicinska fiziologija, trinaesto izdanje, Med. Naklada Zg, 2017. poglavlje 9. Srčani mišić, srce kao crpka, poglavlje 10. Ritmična ekscitacija srca, poglavlje 17. Lokalni i humoralni nadzor krvnog protoka kroz tkiva, poglavlje 18. Živčana regulacija cirkulacije i brza kontrola arterijskog tlaka, poglavlje 19. Uloga bubrega u dugoročnoj kontroli arterijskog tlaka i hipertenziji: integralni sustav regulacije arterijskog tlaka, te udžbenikom Gamulin, Patofiziologija za visoke zdravstvene škole, Med. Naklada, Zagreb, 2005, poglavlje 14. Poremećaji rada srca i krvotoka

**Ishodi učenja:** Opisati anatomske i funkcijske osobitosti stjenke aorte, arteriola, kapilara i vena. Objasniti fizikalna svojstva cirkulacije. Definirati odnose između tlaka, protoka i otpora. Znati principe hemodinamike i preaska tekućine iz cirkulacije u međustanični prostor. Objasniti minutni volumen srca i venski priljev. Objasniti ustroj autonomnog živčanog sustava i razumjeti mehanizme kratkoročnog, srednjeročnog i dugoročnog nadzora arterijskog tlaka. Definirati dominantnu ulogu sustava bubreg-tjelesne tekućine u kontroli arterijskog tlaka. Razumjeti ulogu reninsko-angiotenzinskog sustava u regulaciji tlaka. Definirati arterijsku hipertenziju i hipotenziju. Definirati šok i objasniti vrste šoka (hipovolemijski, neurogeni i kardiovaskularni). Objasniti patogenetski mehanizma nastanka šoka. Objasniti i shvatiti značaj kompenziranog i dekompenziranog stadija hipovolemijskog šoka. Znati očitovanje šoka po pojedinim organima. Razumjeti složene oblike šoka, sustavni upalni odgovor (SIRS) i zatajenje organa (MOF).

## **3. Seminar: FIZIOLOGIJA I PATOFIZIOLOGIJA PLUĆA I BUBREGA.**

Potrebno je pripremiti gradivo obrađeno na predavanju i obuhvaćeno udžbenikom Guyton i Hall, Medicinska fiziologija, trinaesto izdanje, Med. Naklada Zg, 2017. poglavlje 25. Odjeljci tjelesnih tekućina: izvanstanična i unutarstanična tekućina; edem, poglavlje 26. Mokraćni sustav: funkcijska anatomija i stvaranje mokraće u bubrezima, poglavlje 27. Glomerularna filtracija, bubrežni protok krvi i njihova kontrola, poglavlje 38. Plućna ventilacija, poglavlje 42. Regulacija disanja te udžbenikom Gamulin, Patofiziologija za visoke zdravstvene škole, Med. Naklada, Zagreb, 2005, poglavlje 15. Poremećaji funkcije pluća, poglavlje 16. Poremećaji funkcije bubrega

**Ishodi učenja:** Znati plućne volumene i kapacitete, navesti osnovne spirometrijske karakteristike opstruktivnih bolesti (astme) i restriktivnih bolesti (pneumonije, ARDS). Opisati mehanizme koji dovode do glomerulonefritisa, pijeonefritisa, akutne tubularne nekroze, vaskularne i intersticijske bolesti bubrega. Razvrstati poremećaje bubrežne funkcije u prerenalne, renalne i poslijerenalne. Definirati razlike i razumjeti akutno i kronično bubrežno zatajivanje. Definirati

pojmove anurija, oligurija, poliurija, disurija, nikturija i polakisurija. Razumjeti značaj elemenata u sedimentu urina.

#### **4. Seminar: PATOFIZIOLOGIJA JETRE. ŽUTICA. REGULACIJA TJELESNE TEMPERATURE I VRUĆICA.**

Potrebno je pripremiti gradivo obrađeno na predavanju, a obuhvaćeno udžbenikom Guyton i Hall, Medicinska fiziologija, trinaesto izdanje, Med. Naklada Zg, 2017. poglavlje 71. Jetra kao organ; poglavlje 72 Ravnoteža u prehrani, regulacija unosa hrane, pretilost i gladovanje, vitamini i minerali, poglavlje 74. Regulacija tjelesne temperature i vrućica; udžbenikom Gamulin, Patofiziologija za visoke zdravstvene škole, Med. Naklada, Zagreb, 2005, poglavlje 18. Poremećaji funkcije hepatobilijarnog sustava.

**Ishodi učenja:** objasniti funkcije jetre. Definirati žuticu (ikterus) i subikterus. Navesti razloge prehepatalne, hepatalne i poslijehepatalne žutice te njihove laboratorijske karakteristike. Opisati patofiziološke mehanizme u cirozi jetre. Navesti uzroke ciroze. Objasniti nastanak i znati stupnjeve pretilosti, objasniti patofiziologiju gladovanja, navesti funkcije vitamina i minerala. Opisati načine odavanja topline i regulaciju tjelesne temperature, objasniti nastanak vrućice. Znati načine stvaranja i odavanja topline. Uloga simpatikusa i hipotalamusa u regulaciji tjelesne temperature. Navesti uzroke vrućice (pirogeni, citokini, oštećenje mozga).

#### **5. Seminar: INZULIN GLUKAGON I ŠEĆERNA BOLEST. METABOLIZAM KALCIJA I FOSFATA.**

Potrebno je pripremiti gradivo obrađeno na predavanju, a obuhvaćeno udžbenikom Guyton i Hall, Medicinska fiziologija, trinaesto izdanje, Med. Naklada Zg, 2017. poglavlje 79. Inzulin, glukagon i šećerna bolest, poglavlje 80. Paratireoidni hormon, kalcitonin, metabolizam kalcija i fosfata, vitamin D, kosti i zubi.

**Ishodi učenja:** Opisati izvor, nadziranje lučenja i fiziološke funkcije inzulina, glukagona i somatostatina. Definirati šećernu bolest i intoleranciju glukoze. Objasniti OGTT i način dijagnostike šećerne bolesti te razliku između tip I i tip II šećerne bolesti. Objasniti posljedice šećerne bolesti u metabolizmu i kliničkoj slici. Znati regulaciju kalcija hormonima i vitaminom D.

### **Popis vježbi s pojašnjenjem:**

#### **1. vježba: HEMATOLOGIJA**

- Sadržaj vježbe:

Uzimanje uzoraka krvi: [https://www.youtube.com/watch?v=DzTmDlce\\_3U](https://www.youtube.com/watch?v=DzTmDlce_3U)

[https://www.youtube.com/watch?v=O0qGbW\\_oDII](https://www.youtube.com/watch?v=O0qGbW_oDII)

Brojenje stanica u hemocitometru: <https://www.youtube.com/watch?v=pP0xERLUhyc>

Određivanje broja eritrocita: <https://www.youtube.com/watch?v=C9M2fb71Ijc>

Krvni razmaz na stakalcu: <https://www.youtube.com/watch?v=KSs0SMfERuA>

Izračunavanje hematoloških indeksa: <https://www.youtube.com/watch?v=dOGxAtkBrqQ>

Testovi zgrušavanja krvi:

Hemosataza- uvod: [https://www.youtube.com/watch?v=1\\_-ZPbq-vDI](https://www.youtube.com/watch?v=1_-ZPbq-vDI)

Koagulacijska kaskada: <https://www.youtube.com/watch?v=JoPQEDt1b0w>

Koagulacijski testovi: [https://www.youtube.com/watch?v=\\_pD6WOizo3w](https://www.youtube.com/watch?v=_pD6WOizo3w)

Fibrinoliza: <https://www.youtube.com/watch?v=m84wSatQSP4>

- Teoretski dio:

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. Diferencijalna krvna slika. Događaji u hemostazi. Mehanizam zgrušavanja



krvi.

Za pristupanje i izvođenju vježbi, student obvezno treba pripremiti gradivo obrađeno na predavanju i sadržano u udžbeniku Medicinska fiziologija, A.C.Guyton & Hall, trinaesto izdanje, Medicinska naklada Zagreb, 2017. (odabrana poglavlja; poglavlje 33. Eritrociti, anemija i policitemija, poglavlje 34. Otpornost organizma na infekciju: I. Leukociti, granulociti, monocitno-makrofagni sustav i upala, poglavlje 37. Hemostaza i zgrušavanje krvi.

## 2. vježba: IMUNOLOGIJA

- Sadržaj vježbe:

Određivanje broja leukocita: <https://www.youtube.com/watch?v=s-Zt9jCZyDQ>

Određivanje krvnih grupa (ABO i Rh sustava):

[http://www2.scsc.k12.in.us/physioEX/bc\\_physioex\\_8/media/objects/612/627400/videos/blood\\_typing.html](http://www2.scsc.k12.in.us/physioEX/bc_physioex_8/media/objects/612/627400/videos/blood_typing.html)

Anafilaktički šok (teorijski)

<https://www.aaaai.org/conditions-and-treatments/allergies/anaphylaxis>

- Teoretski dio:

Za vježbu student treba obavezno pripremiti gradivo prethodnih predavanja i seminara koji se odnose na vježbu obuhvaćeno udžbenikom Guyton & Hall, Medicinska fiziologija, trinaesto izdanje, Med. Naklada Zg, 2017. poglavlje 34. Otpornost organizma na infekcije I. Leukociti, granulociti, monocitno-makrofagni sustav i upala, Poglavlje 35. Otpornost organizma na infekciju: II imunost i alergija.

## 3. vježba: EKG ZAPIS, KONTRAKCIJA SRCA I ARTERIJSKI TLAK

- Sadržaj vježbe:

EKG na čovjeku

Postavljanje elektroda: <https://www.youtube.com/watch?v=wHlrr2-ilZg>

Izračunavanje frekvencije srca:

[http://www2.scsc.k12.in.us/physioEX/bc\\_physioex\\_8/media/objects/612/627400/videos/cv\\_physiology.html](http://www2.scsc.k12.in.us/physioEX/bc_physioex_8/media/objects/612/627400/videos/cv_physiology.html)

Kontraktcija srca: *PhysioEx, Excercise 5. Cardiovascular dynamics,*

*Activity 2. Studing the effect of blood viscosity on blood flow rate*

*Activity 4. Studying the effect of blood pressure on blood flow rate*

*Activity 6: Studyingthe effect of Stroke Vlume on pump activity*

Mjerenje arterijskog tlaka tlakomjerom: <https://www.youtube.com/watch?v=JJTRz9mA2ng>

Regulacija arterijskog tlaka [https://www.youtube.com/watch?v=2d\\_IV9Ls9-Y](https://www.youtube.com/watch?v=2d_IV9Ls9-Y)

Provodnja signala: [https://www.youtube.com/watch?v=\\_AJ1SVhCeSQ](https://www.youtube.com/watch?v=_AJ1SVhCeSQ)

Aritmije : [https://www.youtube.com/watch?v=FPOQuLfv9\\_0](https://www.youtube.com/watch?v=FPOQuLfv9_0)

CPR: <https://www.youtube.com/watch?v=1lwrQTGzKcw>

- Teoretski 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. Normalni EKG. EKG zapis i standardni odvodi te Eithovenov zakon. Mehanizmi regulacije arterijskog tlaka.

Potrebno je pripremiti gradivo obrađeno na predavanju obuhvaćeno odabranim poglavljima iz, udžbenika Medicinska fiziologija, A.C.Guyton & Hall, Medicinska naklada Zagreb, 2017. (poglavlje 10. Ritmička ekscitacija srca, poglavlje 11. Normalni elektrokardiogram, poglavlje 18.

Živčana regulacija cirkulacije i brza kontrola arterijskog tlaka), iz udžbenika Gamulin i sur. Patofiziologija za visoke zdravstvene škole, Medicinska naklada, Zagreb, 2005. Pogl 14. Poremećaji rada srca i krvotoka.

#### 4. vježba: ANALIZA FUNKCIJE BUBREGA I PLUĆA

- Sadržaj vježbe:

Difuzija i dijaliza

Difuzija: [http://www2.scsc.k12.in.us/physioEX/bc\\_physioex\\_8/media/objects/612/627400/videos/cell\\_transport.html](http://www2.scsc.k12.in.us/physioEX/bc_physioex_8/media/objects/612/627400/videos/cell_transport.html)

Glomerularna filtracija:

PhysioEx 9.1, Exercise 9 Renal System Physiology,

*Activity 1. The effect of arteriole radius on glomerular filtration*

Analiza sastava i sedimenta urina: <https://www.youtube.com/watch?v=dswfnZXb3nM>

Plućne funkcije:

[http://www2.scsc.k12.in.us/physioEX/bc\\_physioex\\_8/media/objects/612/627400/videos/water-filled\\_spirometer.html](http://www2.scsc.k12.in.us/physioEX/bc_physioex_8/media/objects/612/627400/videos/water-filled_spirometer.html)

PhysioEX 9.1, Exercise 7. Respiratory system mechanics

*Activity 1: Measuring Respiratory Volumes and calculating capacities*

*Activity 3: Effect of surfactant and intrapleural pressures on respiration*

- Teoretski 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, obuhvaćeno odabranim poglavljima iz udžbenika Medicinska fiziologija, A.C.Guyton & Hall, Medicinska naklada Zagreb, 2017 (poglavlja 26. i 27. Stvaranje mokraće u bubrezima i glomerularna filtracija, i 38. Plućna ventilacija).

#### 5. vježba: UTJECAJ HORMONA ŠTITNE ŽLIJEZDE I GUŠTERAČE NA METABOLIZAM

- Sadržaj vježbe:

Intenzitet metabolizma:

[http://www2.scsc.k12.in.us/physioEX/bc\\_physioex\\_8/media/objects/612/627400/videos/bmr\\_measurement.html](http://www2.scsc.k12.in.us/physioEX/bc_physioex_8/media/objects/612/627400/videos/bmr_measurement.html)

Utjecaj hormona štitnjače: *PhysioEx 9.1, Exercise 4: Endocrine System Physiology, Activity 1: Metabolism and Thyroid Hormone*

Inzulinska hipoglikemija (teorijski) <https://www.youtube.com/watch?v=WM3v85H1jX0>

Oralni test tolerancije glukoze : <https://www.youtube.com/watch?v=5KW4oBS-270>

Uzroci hipokalcemije: <https://www.youtube.com/watch?v=kvL7iWYnyfw>

Utjecaj gušterače na metabolizam: *PhysioEx 9.1, Exercise 4: Endocrine System Physiology, Activity 2: Plasma glucose, Insulin, and Diabetes Mellitus*

- Teoretski dio:

Energetika i intenzitet metabolizma. Učinci hormona štitaste žlijezde i gušterače na metabolizam. Inzulin, glukagon i šećerna bolest. Paratireoidni hormon, kalcitonin

Potrebno je pripremiti gradivo obrađeno na predavanju, koja se tematski odnose na regulaciju metabolizma, obuhvaćeno odabranim poglavljima iz udžbenika Medicinska fiziologija, A.C.Guyton & Hall, Medicinska naklada Zagreb, 2017 (poglavlje 77. Metabolički hormoni



štitnjače, poglavlje 79. Inzulin, glukagon i šećerna bolest, poglavlje 80. Paratireoidni hormon, kalcitonin, metabolizam kalcija i fosfata, vitamin D, kosti i zubi.

**Obveze studenata:**

Redovito pratiti/pohađati sve oblike nastave i aktivno pravovremeno sudjelovati u nastavnom procesu.

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

Rad studenata će se vrednovati i ocjenjivati tijekom izvođenja nastave kao i na završnom ispitu. Tijekom nastave student može ostvariti do 50 bodova, kao i na završnom ispitu do 50 bodova.

I. Tijekom nastave vrednuje se (maksimalno do 50 bodova = 50% ocjene):

- a) usvojeno znanje (do 40 bodova)
- b) aktivnost u nastavi (do 5 bodova)
- c) samostalni (individualni) rad – usmena prezentacija (do 5 bodova)

Ocjenjivanje tijekom nastave:

- a) Usvojeno znanje sa dva testa (40 bodova)

Studenti bodove mogu ostvariti na testovima provjere znanja tijekom nastave kojima će se procjenjivati usvojeno znanje s dva testa od 20 pitanja (parcijale I i II). Na svakom testu se može zaraditi do 20 boda (20% ocjene) kako slijedi:

Točni odgovori : Bodovi:

Broj točnih dgovora	Broj bodova
0-9	0
10	10
11	11
12	12
13	13
14	14
15	15
16	16
17	17
18	18
19	19
20	20

- b) Aktivnost u nastavi (do 15% ocjene )

Znanje i aktivnost studenata ocjenjuje se na svim seminarima. Ostvarena prosječna ocjena dobivena aritmetičkom sredinom pojedinačnih ocjena na seminarima pretvara se ekvivalentno u bodove kako je primjerom navedeno u tablici pod uvjetom da iznosi 2 i više. Bodovi se pretvaraju u % ocjene kako je navedeno u tablici. Student ostvaruje bodove iz znanja na nastavi samo ukoliko je ocijenjen 4 puta od ukupno 5 mogućih ocjena.

Prosječna ocjena	Broj bodova	% ocjene
2	2 boda	2 %
3	3 boda	2 %
4	4 boda	4 %
5	5 boda	5 %

c) Samostalni rad (studentske prezentacije) (do 5 bodova tj. 5% ocjene)

Kakvoća usmene prezentacije ocjenjuje se s 3-5 boda, a provodi se na seminarima i vježbama te boduje kako slijedi:

izvrсна	5 bodova	5% ocjene
vrlo dobra	4 boda	4% ocjene
dobra	3 boda	3% ocjene
loša (nedovoljna)	0 bodova	0% ocjene

## II. ZAVRŠNI ISPIT (50 bodova)

Na završnom, pismenom ispitu provjeravaju se ključne, specifične kompetencije koje se utvrđuju za svaku cjelinu.

Tko ne može pristupiti završnom ispitu:

Student koji je tijekom cjelokupne nastave ostvario od 0 do 24,9% bodova ili ima 30% i više izostanaka s cjelokupne nastave je NEUSPJEŠAN (1) F i ne može izaći na završni ispit, tj. mora kolegij ponovno upisati naredne akademske godine.

Tko može pristupiti završnom ispitu:

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

Način stjecanja ocjenskih bodova na završnom ispitu:

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

## III: Konačna ocjena

Formiranje konačne ocjene je zbir ECTS bodova ostvarenih tijekom nastave i na završnom ispitu, a utvrđuje se na temelju apsolutne raspodjele:

A (90-100 %) izvrstan (5)

B (75-89,9 %) vrlo dobar (4)

C (60-74,9 %) dobar (3)

D (50-59,99 %) dovoljan (2)

F (manje od 25 % tijekom nastave ili završni test riješen manje od 50%) nedovoljan (1)

Student ima pravo odbiti ocjenu sa završnog ispita. Student se može žaliti na ocjenu 24 h nakon objave rezultata ispita u pisanom obliku uz obrazloženje i uputiti voditelju studija ili dekanu.

Popravku parcijala I i II imaju pravo pristupiti svi studenti koji nisu pristupili pisanju parcijala u redovnom terminu kao i oni studenti koji žele ponovno pisati test, no u tom slučaju se u konačni zbir uzimaju bodovi zarađeni samo na popravnim parcijalima.

Student može izaći na završni ispit najviše 3 puta. Student je dužan prijaviti ispit najkasnije dva dana prije održavanja ispita.

Prijavljeni ispit student može odjaviti najmanje 24h prije dana određenog za ispit.

#### Mogućnost izvođenja nastave na stranom jeziku:

Unesite tražene podatke

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

1 ECTS bod predstavlja radno opterećenje studenta od oko 30 sati potrebnih za ostvarivanje predviđenih ishoda učenja. Od toga 60% u aktivnoj nastavi (predavanjima, seminarima, ili vježbama), a 40 u samostalnom radu i učenju.

Nastavne sadržaje i sve obavijesti vezane uz kolegij nalaze se na Internet stranici kolegija Fiziologija s patofiziologijom u sustavu za e-učenje – Merlin.

## SATNICA IZVOĐENJA NASTAVE (za akademsku 2020./2021. godinu)

### Raspored nastave

Datum	Predavanja (vrijeme i mjesto)	Seminari (vrijeme i mjesto)	Vježbe (vrijeme i mjesto)	Nastavnik
03. 03. 2021.	P1 (13.15-15.00) inf.uč.			Prof. dr. sc. G. Laškarin, dr. med.
04. 03. 2021.	P2 (08.15-10.00) FZS 7			Prof. dr. sc. N. Kučić, dr. med.
11. 03. 2021.	P3 (08.15-10.00) FZS 4			Prof. dr. sc. G. Laškarin, dr. med.
12. 03. 2021.		S1 (14.15-16.30) Fiziologija -Seminarska		Prof. dr. sc. G. Laškarin, dr. med.
15. 03. 2021.			V1 (08.15-10.00) Fiziologija - Vježbaonica	Lj. Karleuša, dipl. ing. biotech.
18. 03. 2021.		S2 (8.00-10.15) FZS 2		Prof. dr. sc. G. Laškarin, dr. med.
22. 03. 2021.			V2 (8.15-10.00) Fiziologija - Vježbaonica	N. Jug Vučko, mag. pharm..
25. 03. 2021.	P4 (8.15 – 10.00) FZS 1			Prof. dr. sc. G. Laškarin, dr. med.
26. 03. 2021.	P5 (14.30-16.00) Fiziologija - Seminarska			Prof. dr. sc. G. Laškarin, dr. med.
29. 03. 2021.			V3 (08.15-10.00) Fiziologija - Vježbaonica	V. Pavišić, dr. med.
01. 04. 2021.	P6 (8.15-10.00) FZS 5			Prof. dr. sc. N. Kučić, dr. med.
08. 04. 2021.		S3 (14.00 -16.15) inf. uč.		Prof. dr. sc. D. Muhvić, dr. med.
08. 04. 2021.	P7 (08.15-10.00) FZS 2			Prof. dr. sc. G. Laškarin, dr. med.
08. 04. 2021.		S4 (14.30-16.45) Fiziologija - Seminarska		Prof. dr. sc. G. Laškarin, dr. med.
<b>08. 04. 2021. Parcijalni test I: Stanica i njezina funkcija, hematologija i imunologija, srce i cirkulacija 17.00 -17.30 h Zavod za fiziologiju</b>				
09. 04. 2021.	P8 (14.30-16.00) FZS 2			Prof. dr. sc. G. Laškarin, dr. med.
12. 04. 2021.			V4 (08.15-10.00) Fiziologija - Vježbaonica	Prof. dr. sc. G. Laškarin, dr. med.
15. 04. 2021.	P9 (08.15-10.00) FZS 1			Prof. dr. sc. G. Laškarin, dr. med.
19. 04. 2021.			V5 (08.15-10.00) Fiziologija - Vježbaonica	Prof. dr. sc. N. Kučić, dr. med.
22. 04. 2021.		S5 (8.00-10.15) FZS 2		V. Pavišić, dr. med.
22. 04. 2021.	P10 (10.15-12.00) FZS 2			Prof. dr. sc. N. Kučić, dr. med.
<b>22. 04. 2020. Parcijalni test II: Bubrezi i respiracija, probava, metabolizam, endokrinologija, CNS 12.00 – 12.30 h FZS 2</b>				

Popis predavanja, seminara i vježbi:

P	PREDAVANJA (tema predavanja)	Broj sati nastave	Mjesto održavanja
P 1	Stanica i njezina funkcija. Biološki učinci ionizacijskog zračenja.	2	Informatička učionica
P 2	Hematopoeza. Eritrociti i anemije.	2	FZS 7
P 3	Akcijski i membranski potencijal. Srce i srčani ciklus. Regulacija srčanog rada.	2	FZS 4
P 4	Respiracija i kontrola respiracije.	2	FZS 1
P 5	Bubrezi i tjelesne tekućine.	2	Fiziologija - Seminarska
P 6	Fiziologija i patofiziologija probave.	2	FZS 5
P 7	Metabolizam. Jetra i njezina funkcija. Pretilost i gladovanje. Energetika i intenzitet metabolizma.	2	FZS 2
P 8	Endokrini sustav, žlijezde i hormoni (hipofize, štitnjače, paratiroidne te nadbubrežne žlijezde). Poremećaji endokrinog sustava.	2	FZS 2
P 9	Reprodukcijski sustav u žena i muškaraca. Trudnoća.	2	FZS 1
P 10	Organizacija centralnog i perifernog živčanog sustava i poremećaji.	2	FZS 2
<b>Ukupan broj sati predavanja</b>		<b>20</b>	

S	SEMINARI (tema seminara)	Broj sati nastave	Mjesto održavanja
S 1	Poremećaji hematopoeze. Imunost. Upala i alergija.	3	Fiziologija - Seminarska
S 2	Cirkulacijski sustav. Regulacija arterijskog tlaka. Arterijska hipertenzija. Cirkulacijski šok.	3	FZS 2
S 3	Fiziologija i patofiziologija pluća i bubrega.	3	Informatička učionica
S 4	Patofiziologija jetre. Žutica. Regulacija tjelesne temperature i vrućica.	3	Fiziologija - Seminarska
S 5	Inzulin glukagon i šećerna bolest. Metabolizam kalcija i fosfora.	3	FZS 2
<b>Ukupan broj sati seminara</b>		<b>15</b>	

V	VJEŽBE (tema vježbe)	Broj sati nastave	Mjesto održavanja
V 1	Hematologija	2	Fiziologija - Vježbaonica
V 2	Imunologija	2	Fiziologija - Vježbaonica
V 3	EKG (zapis), kontrakcija srca i arterijski tlak	2	Fiziologija - Vježbaonica
V 4	Analiza funkcije bubrega i pluća	2	Fiziologija - Vježbaonica
V 5	Utjecaj hormona štitne žlijezde i gušterače na metabolizam	2	Fiziologija - Vježbaonica
<b>Ukupan broj sati vježbi</b>		<b>10</b>	

ISPITNI TERMINI (završni ispit)	
1.	26. 04. 2021.
2.	10. 05. 2021.
3.	07. 06. 2021.