Medicinski fakultet u Rijeci

# IZVEDBENI NASTAVNI PLAN
# 2025/2026

Za kolegij

# Imunologija

| | |
|---|---|
| Studij: | **Medicinsko laboratorijska dijagnostika (R)**<br>Sveučilišni prijediplomski studij |
| Katedra: | **Katedra za fiziologiju, imunologiju i patofiziologiju** |
| Nositelj kolegija: | **prof. dr. sc. Mahmutefendić Lučin Hana, dipl. ing. biol.** |
| Godina studija: | **2** |
| ECTS: | **4** |
| Stimulativni ECTS: | **0 (0.00%)** |
| Strani jezik: | **Ne** |

## Podaci o kolegiju:

Kolegij Imunologija je obvezni predmet na 2. godini Integriranog preddiplomskog i diplomskog sveučilišnog studija Medicina koji se održava u zimskom semestru, a sastoji se od 14 sati predavanja, 6 sati seminara i 30 sati vježbi, ukupno 50 sati (4 ECTS).

Cilj kolegija je omogućiti studenatu upoznavanje s normalnom i patološkom funkcijom imunosnoga sustava. Pritom je težište na objašnjavanju fizioloških procesa koji omogućuju normalno funkcioniranje pojedinih podvrsta imunosnih stanica u nespecifičnoj i specifičnoj imunoreakciji, na objašnjavanju patofizioloških mehanizama koji dovode do poremećaja normalnih imunosnih procesa, na mogućnostima terapijskog djelovanja na imunoreakciju i posebno na upoznavanju studenata sa imunološkim laboratorijskim metodama, te stjecanje sposobnosti za vertikalnu nadogradnju znanja na predmetima koji slijede.

Sadržaj predmeta je sljedeći:
Uvod u imunologiju-imunološko prepoznavanje. MHC molekule – građa, nastanak i uloga. Antigeni; Građa i svojstva protutijela. Humoralna imunost. Stanična imunost. Imunost na infekcije. Imunodeficijencije, AIDS i tumorska imunologija. Komplement i nespecifična imunost. Citotoksičnost posredovana protutijelom i komplementom. Temeljna načela i postupak izvođenja metode ELISA. Osnovne korake metode Western blott (gel elektroforezu, blotiranje proteina na membranu, detekciju).

ISHODI UČENJA ZA PREDMET:
I. KOGNITIVNA DOMENA – ZNANJE
Naglasak nastave je na učenju bazične i «primjenjive» imunologije, odnosno na vertikalnoj  nadogradnji znanja stečenog pri objašnjavanju osnovnih fizioloških funkcija.

II.PSIHOMOTORIČKA DOMENA – VJEŠTINE
Seminari i vježbe studente pripremaju za samostalno rješavanje problema i integrativno promišljanje. Pojedinačne funkcije nastoje se pritom objasniti na molekularnoj razini, te na razini organizma kao cjeline.

Izvođenje nastave:
Nastava se izvodi u obliku 14 sati predavanja, 6 sati seminara i 30 sati vježbi, što čini ukupno 50 sati nastave. Tijekom nastave održat će se dva parcijalna ispita, te na kraju nastave pismeni i usmeni test. Izvršavanjem svih nastavnih aktivnosti te pristupanjem obveznom završnom ispitu student stječe 4 ECTS boda.

Studentu je obveza pripremiti gradivo o kojem se raspravlja na seminarima i vježbama.

Nastavnik ocjenjuje sudjelovanje studenta u radu seminara (pokazano znanje, razumijevanje, sposobnost postavljanja problema, zaključivanje, itd.).

## Popis obvezne ispitne literature:

1. Abbas AK, Lichtman AH, Pillai S: Osnove imunologije. Funkcije i poremećaji imunološkog sustava. Prijevod s engleskog jezika petog izdanja knjige Basic immunology. Sveučilište u Splitu, Medicinski fakultet., 2016.
2. Mahmutefendić H, Blagojević Zagorac G, Dominović M, Gulić T, Jakovac H, Ilić Tomaš M, Nikolić T, Lučin P, Sotošek Tokmadžić V, Trobonjača Z. Priručnik za vježbe iz imunologije, Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci, 2014.

## Popis dopunske literature:

## Nastavni plan:

### Predavanja popis (s naslovima i pojašnjenjem):

**Predavanje 1: Pregled imunosti. Opći pregled stanica i organa imunosnog sustava.**

Opisati zadaću imunoreakcije. Razumjeti značajke imunoreakcije. Znati podjelu i mehanizme imunosti.

Razumjeti pojedine oblike imunosti (stanična-humoralna; specifična-nespecifična). Navesti podjelu limfnih organa i tkiva. Opisati morfološka, fizička i biološka svojstva limfocita. Navesti podvrste limfocita T i B i opisati njihovu funkciju. Opisati osnovne značajke i funkciju stanica NK. Objasniti proces fagocitoze, navesti podvrste fagocitnih stanica te objasniti biološka svojstva i funkciju fagocitnih stanica. Navesti podvrste profesionalnih predočnih stanica, njihove osnovne receptore i diferencijacijske biljege, objasniti posebnosti u funkciji svake podvrste. Razumjeti pojam limfocitnog klona. Razumjeti i opisati faze imunosnog odgovora.

**Abbas i sur: Osnove imunologije 5. izdanje, poglavlja 1 i 2**

**Predavanje 2: Glavni kompleks molekula tkivne podudarnosti. Imunološko prepoznavanje.**

Opisati sustav tkivnih antigena, njihovu podjelu, građu i funkciju antigena MHC skupine I i II, te raspodjelu u organizmu. Razumjeti ustroj gena MHC (poligeniju i polimorfizam). Definirati razine imunogenetske srodnosti. Opisati principe određivanja, te praktičnu, kliničku i biološku važnost antigena tkivne podudarnosti. Objasniti značajke imunosnog prepoznavanja, teorije klonske selekcije, načela komplementarnosti antigena i molekula za prepoznavanje.

**Abbas i sur: Osnove imunologije 5. izdanje, poglavlje 3**

**Predavanje 3: Antigeni, protutijela i limfocitni receptori. Humoralna imunost.**

Opisati pojam antigena, podjelu antigena, antigensku determinantu (epitop) i njene oblike. Definirati pojam imunogeničnosti, čimbenike o kojima ovisi imunogeničnost antigena. Opisati građu protutijela, njihovu heterogenost i antigenske determinante, primarnu građu paratopa. Opisati osnovni tijek specijalizacije klona limfocita B za određenu specifičnost u koštanoj srži. Opisati građu antigenskog receptora na limfocitima B. Razumjeti opće zakonitosti vezanja antigena i protutijela, afinitet i avidnost vezanja molekula za prepoznavanje na antigen, elektrostatske sile u reakciji antigena i protutijela. Opisati klasični, lektinski i alternativni put aktivacije komplementa. Opisati biološku ulogu komplementa.

**Abbas i sur: Osnove imunologije 5. izdanje, poglavlja 4 i 7**

**Predavanje 4: Imunost posredovana limfocitima T.**

Objasniti mehanizme i glavna obilježja imunosti posredovane limfocitima T. Razumjeti i objasniti proces diferencijacije djevičanskih limfocita T u efektorske stanice. Opisati lučenje citokina kao mehanizam pojačavanja imunosti ovisne o limfocitima T. Objasniti kinetiku imunološke reakcije posredovane limfocitima T. Objasniti aktivaciju i značaj limfocita podvste Th1, Th2 i Th17. Objasniti aktivaciju makrofaga senzibiliziranim limfocitima T podvrste Th1. Opisati obilježja i objasniti funkciju i aktivaciju citotoksičnih limfocita T te mehanizam ubijanja ciljnih stanica.

**Abbas i sur: Osnove imunologije 5. izdanje, poglavlje 5**

**Predavanje 5: Imunost na infekcije.**

Objasniti pojmove parazitizma, patogeničnosti, virulencije i infekcije. Opisati osobitosti imunoreakcije (nespecifične i specifične imunosti) na patogene mikroorganizme. Objasniti značajke specifične imunosti u infekcijama, specifične aktivne imunosti stečene prirodnim putem, te umjetno potaknute specifične aktivne imunosti, pojma i principa cijepljenja te oblika specifične pasivne imunosti (stečene prirodnim putem i umjetno potaknute specifične pasivne imunosti). Opisati osnovne značajke virusa, bakterija, jednostaničnih i višestaničnih parazita, te infekcija koje ti nametnici uzrokuju. Objasniti značajke humoralne i stanične imunosti koja se javlja u tijeku virusnih i bakterijskih infekcija, te infekcija jednostaničnim i višestaničnim parazitima.

**Abbas i sur: Osnove imunologije 5. izdanje, poglavlja 6 i 8.**

**Predavanje 6: Patofiziologija Imunosnog odgovora I: Reakcije preosjetljivosti. Osnove autoimunosti.**

Definirati pojam alergija, navesti podjelu imunoloških preosjetljivosti i opisati njihove glavne značajke. Objasniti i opisati protutijela razreda IgE i receptore za Fc fragment IgE, te degranulaciju ciljnih stanica kao i lučenje i funkciju medijatorskih tvari (primarni i sekundarni medijatori). Opisati atopijske reakcije i načela njihova liječenja. Objasniti citotoksičnu preosjetljivost ovisnu o protutijelima. Objasniti preosjetljivost uzrokovanu imunokompleksima i njezin lokalni (Arthusova reakcija) i generalizirani (serumska bolest) oblik. Objasniti značajke stanične preosjetljivosti, tuberkulinsku reakciju, te dodirnu (kontaktnu) preosjetljivost. Objasniti pojam autoimunosti i osnovne mehanizme nastanka autoimunosti. Objasniti patogenetske mehanizme autoimunosti te mehanizme oštećenja tkiva i organa protutijelima, kompleksima antigen-protutijelo i limfocitima T. Opisati autoimunosne bolesti i njihovu podjelu.

**Abbas i sur: Imunologija 5. izdanje, poglavlja 9 i 11.**

**Predavanje 7: Patofiziologija Imunosnog odgovora II: Imunodeficijencije, tumorska imunologija i transplatacija**

Definirati imunodeficijenciju i navesti njezinu podjelu Objasniti primarne imunodeficijencije i poremećaje imunosnih efektora koji im pripadaju (nedostatnosti limfocita B, limfocita T, fagocita, te udružene nedostatnosti limfocita T i B). Objasniti sekundarne imunodeficijencije, razloge zbog kojih se javljaju

Opisati tumorske antigene, njihove podvrste, svojstva i metode za dokazivanje tumorskih antigena, antigene ljudskih tumora. Opisati imunoreakciju na tumor, te podvrste imunosne otpornosti na tumor (stanična i humoralna imunost). Definirati razine imunogenetske srodnosti Objasniti principe transplantacijske imunologije.

**Abbas i sur: Imunologija 5. izdanje, poglavlja 10 i 12**

**Seminari popis (s naslovima i pojašnjenjem):**

**Seminar 1. Stanice, tkiva i organi imunosnog sustava.**

Navesti podjelu limfnih organa i tkiva, mikroskopsku građu te histološke promjene u njihovoj građi nakon imunizacije. Opisati pojmove maturacije i aktivacije limfatičkih stanica. Navesti podvrste limfocita, osnovne leukocitne diferencijacijske biljege na pojedinim podvrstama imunosnih stanica i opisati njihovu funkciju. Navesti podvrste limfocita T i B i opisati njihovu funkciju. Opisati osnovne značajke i funkciju stanica NK. Objasniti proces fagocitoze, navesti podvrste fagocitnih stanica, te objasniti biološka svojstva i funkciju fagocitnih stanica. Navesti podvrste profesionalnih predočnih stanica, objasniti posebnosti u funkciji svake podvrste. Razumjeti i opisati faze imunosnog odgovora.

**Abbas i sur: Osnove imunologije 5. izdanje, poglavlje 1, 2 i gradivo objašnjeno na predavanju 1 i 2**

**Seminar 2. Imunost na mikroorganizme.**

Opisati osnovne značajke virusa, bakterija, jednostaničnih i višestaničnih parazita, te infekcija koje ti nametnici uzrokuju.Definirati principe primarnog i sekundarnog odgovora na virusnu infekciju. Kinetika odgovora IgM i IgG protutijelima. Nabrojati, razumjeti i opisati imunološke mehanizme u akutnom i kroničnom tijeku virusne infekcije.

**Abbas i sur: Osnove imunologije 5. izdanje, poglavlje 6, 8 i gradivo objašnjeno na predavanju 5**

**Seminar 3. Poremećaji preosjetljivosti. Alergija. Imunodeficijencije i AIDS.**

Definirati pojam alergija. Opisati stvaranje protutijela razreda IgE. Objasniti ulogu stanica TH2, mastocita, bazofila i eozinofila u alergijskim reakcijama Definirati pojam anafilaktičke preosjetljivosti. Znati i objasniti sistemske poremećaje koji nastaju kao posljedica anafilaktičke preosjetljivosti. Definirati imunodeficijenciju i navesti njezinu podjelu. Objasniti sekundarne imunodeficijencije te razloge zbog kojih se javljaju kao primjer navodimo HIV infekciju. Opisati građu i biološko ponašanje virusa HIV, način prijenosa, mehanizam kojim uzrokuje AIDS (inkubacija, serokonverzija, simptomi i tijek bolesti).

**Abbas i sur: Osnove imunologije 5. izdanje, poglavlja od 9 do 12 i gradivo objašnjeno na Predavanju 6 i 7**

**Vježbe popis (s naslovima i pojašnjenjem):**

**Vježba 1: Metode odvajanja mononuklearnih stanica; Odjeljivanje mononuklearnih stanica periferne krvi metodom sedimentacije; dobivanje limfocita iz slezene miša-liziranje stanica.**

Razumjeti osnove biotehnoloških metoda u prirodoznanstvenim istraživanjima. Razumjeti obilježja pokusnih životinja u imunološkim istraživanjima (uporaba čistih sojeva, singeničnih i kongeničnih sojeva životinja). Razumjeti principe proizvodnje životinja sa posebnim genetskim obilježjima (transgenični miševi, miševi sa ubačenim ili izbačenim genom). Opisati metode za izolaciju limfocita periferne krvi i iz slezene. Opisati svojstva, funkcije i razvoj pojedinih subpopulacija limfocita.
Priručnik za vježbe iz imunologije (vježba 1)

**Vježba 2: Određivanje broja i vijabilnosti limfocita izoliranih iz periferne krvi ili limfatičkih organa i stanica iz stanične kulture.**

Objasniti princip uzgoja stanica u staničnoj kulturi. Objasniti osnovni princip i značaj brojenja limfocita i stanica dobivenih iz stanične kulture. Opisati i objasniti princip izvođenja metoda za određivanja stanične vijabilnosti.
Priručnik za vježbe iz imunologije (Vježba 3)

**Vježba 3: Test imunoflourescencije – indirektna imunofluorescencija na staklu**

Opisati temeljna načela i postupak izvođenja testa imunofluorescencije. Navesti flourescentne tvari koje se koriste u imunofluorescenciji (FITC, rodamin, fikoeritrin, propidijski jodid itd.). Navesti podvrste metode imunofluorescencije (indirektna, direktna). Znati prepoznati i tumačiti rezultate promatranja imunofluorescencije na staklu na fluorescentnom mikroskopu.

Priručnik za vježbe iz imunologije (vježba 4 i 5)

**Vježba 4 :Test imunofluorescencije – FACS analiza**

Opisati stanične diferencijacijske biljege i principe njihove detekcije. Opisati postupak pripreme stanica za protočnu citometriju. Opisati principe rada protočnog citometra i njegovih osnovnih dijelova (fluidika, optika i elektronika). _ Navesti načela registracije fizičkih i optičkih parametara stanica protočnom citometrijom (FSC, SSC i FL). Razumjeti jednostavnije rezultate analize protočnom citometrijom (prepoznati stanične podvrste prema veličini i granuliranosti, tumačiti jednostruku i dvostruku pozitivnost na stanične biljege, postotnu zastupljenost stanica na diferencijacijski biljeg).

Priručnik za vježbe iz imunologije (vježba 6)

**Vježba 5: Komplement i nespecifična imunost; Citotoksičnost posredovana protutijelom i komplementom**

Objasniti mehanizam kemotaksije, endocitoze i fagocitoze, te razgradnju fagocitiranih čestica. Navesti čimbenike koji utječu na nespecifičnu imunost (koji je povećavaju ili smanjuju). Objasniti osobitosti imunoreakcije (nespecifične i specifične imunosti) na patogene mikroorganizme. Objasniti značajke nespecifične imunosti u infekcijama. Opisati klasični, lektinski i alternativni put aktivacije komplementa. Opisati biološku ulogu komplemeta. Opisati regulaciju aktivacije komplementa. Znati temeljna načela i izvršne mehanizme imunocitotoksičnosti (protutijela, citotoksični limfociti T, stanice NK). Opisati postupak izvođenja testa imunocitotoksičnosti (te metoda za detekciju mrtvih stanica). Znati analizirati rezultate testa imunocitotoksičnosti i izračunati indeks citotoksičnosti. Znati osnovne principe nastanka upale i ulogu pojedinih stanica u tom procesu.

Priručnik za vježbe iz imunologije (vježba 7)

**Vježba 6: ELISA**

Opisati temeljna načela i postupak izvođenja metode ELISA. Navesti materijal potreban za izvođenje metode ELISA. Navesti podvrste metode ELISA (kvantitativna, kvalitativna, indirektna, sandwich ELISA). Objasniti pojmove optičke gustoće, titra protutijela, krivulje standarda.
Priručnik za vježbe iz imunologije (vježba 8)

**Vježba 7: Imunoprecipitacija, Western blott**

Opisati postupak izvođenja metode imunoprecipitacije. Znati što je protein A i njegovu ulogu, navesti i objasniti međumolekulske veze koje omogućavaju metodu imunoprecipitacije. Objasniti metodu koprecipitacije. Znati učinke vrste protutijela, temperature i detergenta na imunoprecipitaciju. Opisati osnovne korake metode Western blott (gel elektroforezu, blotiranje proteina na membranu, detekciju). Znati metode obilježavanja proteina.
Priručnik za vježbe iz imunologije (vježba 9 i 10)

**Vježba 8: Krvne grupe**

Opisati postupak izvođenja metode određivanja krvnih grupa. Opisati glavne eritrocitne antigena i znati vrste aglutinina u plazmi. Objasniti sustav antigena AB0 i Rh sustava. Razumjeti nastanak fetalne eritrblastoze. Razumjeti reakciju nakon davanja nepodudarne krvi. Razumjeti osnovne principe nastanka transplantacijske reakcije. Odrediti krvne grupe prema AB0 i Rh sustavu.
Priručnik za vježbe iz imunologije (vježba 12)

## Obveze studenata:

Tijekom nastave vrednovat će se usvojeno znanje studenta iskazano na testovima te prisutnost na nastavi. Prisustvo na nastavi se redovito prati. Student može izostati s nastave do 30% svih oblika nastave samo iz opravdanih razloga uz predočenje vjerodostojne potvrde (liječnička ispričnica ili sl.).

## 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 70 bodova, a na završnom ispitu 30 bodova.
I. Tijekom nastave vrednuje se (maksimalno do 70 bodova):
1) usvojeno znanje (do 66 boda)
2) pohađanje nastave (do 4 bodova)

1) usvojeno znanje (do 66 boda)
a) Tijekom nastave procjenjivat će se usvojeno znanje s dva parcijalna testa od 50 pitanja, koji će se održati 06. studenog 2025. godine (Parcijalni ispit 1) i 05. prosinca 2025. godine (Parcijalni ispit 2). U prvom testu (Parcijala 1) obuhvaćeno je gradivo predavanja P1-P4, seminara S1 i vježbi V1-V4. U drugom testu (Parcijala 2) obuhvaćeno je gradivo predavanja P5-P7, vježbi V5-V8 i seminara S2-S3. Na svakom testu se može „zaraditi“ do 33 boda kako slijedi:

| **Točni odgovori** | **Broj bodova** | | **Točni odgovori** | **Broj bodova** |
|---|---|---|---|---|
| 50 | **35** | | 36-35 | **25** |
| 49 | **34** | | 34-33 | **24** |
| 48 | **33** | | 32 | **23** |
| 47 | **32** | | 31 | **22** |
| 46 | **31** | | 30 | **21** |
| 45 | **30** | | 29 | **20** |
| 43-44 | **29** | | 27, 28 | **19** |
| 41-42 | **28** | | 26 | **18** |
| 39-40 | **27** | | 25 | **17** |
| 37-38 | **26** | | <25 | **0** |

**II. Završni ispit (do 30 bodova)**

**Tko može pristupiti završnom ispitu**:

**Studenti koji su tijekom nastave ostvarili 35-70 bodova** obavezno pristupaju završnom ispitu na kojem dobivaju dodatne bodove. Završni ispit sastoji se od ***multiple choice question (MCQ) test-ispita*** i **usmenog dijela ispita** - ispitu.

- **Studenti koji su tijekom nastave ostvarili manje od 35 bodova ili izostali više od 30% nastave** nemaju pravo izaći na završni ispit (neuspješan F).
- Na završnom ispitu student može ostvariti 15-30 bodova. Završni ispit sastoji se od pismenog i usmenog ispita na kojima je student obvezan pokazati najmanje 50% znanja, vještina i kompetencija. Student koji na pismenom i usmenom djelu ispita pokaže više od 50% znanja, vještina i kompetencija dobiva bodove sukladno ostvarenom rezultatu koji se pribrajaju bodovima ostvarenim tijekom nastave.

Na pismenom dijelu ispita student može ostvariti 13 - 25 bodova prema slijedećoj tablici:

| Točni odgovori | Broj bodova | | Točni odgovori | Broj bodova |
|---|---|---|---|---|
| 48-50 | **25** | | 34-35 | **18** |
| 46-47 | **24** | | 32-33 | **17** |
| 44-45 | **23** | | 30-31 | **16** |
| 42-43 | **22** | | 28-29 | **15** |
| 40-41 | **21** | | 26-27 | **14** |
| 38-39 | **20** | | 25 | **13** |
| 36-37 | **19** | | <25 | **0** |

Na usmenom dijelu ispita student može ostvariti 1-5 bodova podijeljenih u 4 kategorije (1, 2, 3, 4, 5).

Bodovi stečeni na pismenom i usmenom dijelu se zbrajaju

**Tko ne može pristupiti završnom ispitu:**

- **Studenti koji su tijekom nastave ostvarili 0 do 29,9 bodova 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.

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

Konačna ocjena utvrđuje se zbrajanjem bodova stečenih tijekom nastave i završnom ispitu na temelju apsolutne raspodjele prema slijedećoj skali:

| Konačna ocjena |
|---|

| | |
|---|---|
| A (90-100% bodova) | izvrstan (5) |
| B (75-89,9% bodova) | vrlo-dobar (4) |
| C (60-74,9% bodova) | dobar (3) |
| D (50-59,9% bodova) | dovoljan (2) |
| E (40-49,9% bodova) | dovoljan (2) |
| F (studenti koji su tijekom nastave ostvarili manje od 30 bodova ili nisu položili završni ispit) | nedovoljan (1) |

**Termini održavanja testova tijekom nastave:**

06. studenog 2025. godine (Parcijala 1)

05. prosinca 2025. godine (Parcijala 2)

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

Nastavni sadržaji i sve obavijesti vezane uz kolegij kao i ispitni termini nalaze se na Sustavu za e-učenje Merlin 2025/2026

## SATNICA IZVOĐENJA NASTAVE 2025/2026

Imunologija

| **Predavanja**<br>(mjesto i vrijeme / grupa) | **Vježbe**<br>(mjesto i vrijeme / grupa) | **Seminari**<br>(mjesto i vrijeme / grupa) |
|---|---|---|
| **02.10.2025** | | |
| Predavanje 1: Pregled imunosti. Opći pregled stanica i organa imunosnog sustava.:<br>• P05 (12:30 - 14:15) [213]<br>  ○ I_696 | | |
| doc.dr. sc. Karleuša Mujkić Ljerka, dipl. ing. bioteh. [213] | | |
| **03.10.2025** | | |
| | Vježba 1: Metode odvajanja mononuklearnih stanica; Odjeljivanje mononuklearnih stanica periferne krvi metodom sedimentacije; dobivanje limfocita iz slezene miša-liziranje stanica.:<br>• Zavod za fiziologiju - Vježbaonica (08:15 - 10:30) [1658]<br>  ○ I_696 | |
| Krušić Alić Vedrana [1658] | | |
| **07.10.2025** | | |
| Predavanje 2: Glavni kompleks molekula tkivne podudarnosti. Imunološko prepoznavanje.:<br>• ONLINE (13:00 - 14:45) [143]<br>  ○ I_696 | | |
| prof. dr. sc. Lučin Pero, dr. med. [143] | | |
| **10.10.2025** | | |
| | Vježba 2: Određivanje broja i vijabilnosti limfocita izoliranih iz periferne krvi ili limfatičkih organa i stanica iz stanične kulture.:<br>• Zavod za fiziologiju - Vježbaonica (16:15 - 18:30) [213]<br>  ○ I_696 | |
| doc.dr. sc. Karleuša Mujkić Ljerka, dipl. ing. bioteh. [213] | | |
| **14.10.2025** | | |
| Predavanje 3: Antigeni, protutijela i limfocitni receptori. Humoralna imunost.:<br>• Zavod za fiziologiju - Seminarska (13:15 - 15:00) [211]<br>  ○ I_696 | | |
| izv. prof. dr. sc. Gulić Tamara, mag. biol. [211] | | |
| **17.10.2025** | | |

| | | |
|---|---|---|
| | | Seminar 1. Stanice, tkiva i organi imunosnog sustava.:<br>• ONLINE (08:00 - 09:30) [211]<br>◦ I_696 |
| izv. prof. dr. sc. Gulić Tamara, mag. biol. [211] | | |
| **21.10.2025** | | |
| Predavanje 4: Imunost posredovana limfocitima T.:<br>• P03 - INFORMATIČKA UČIONICA (13:15 - 15:00) [210]<br>◦ I_696 | | |
| prof. dr. sc. Mahmutefendić Lučin Hana, dipl. ing. biol. [210] | | |
| **24.10.2025** | | |
| | Vježba 3: Test imunoflourescencije – indirektna imunofluorescencija na staklu:<br>• Zavod za fiziologiju - Vježbaonica (16:15 - 18:30) [213]<br>◦ I_696 | |
| doc.dr. sc. Karleuša Mujkić Ljerka, dipl. ing. bioteh. [213] | | |
| **28.10.2025** | | |
| Predavanje 5: Imunost na infekcije.:<br>• P09 - NASTAVA NA ENGLESKOM JEZIKU (13:30 - 15:15) [213]<br>◦ I_696 | | |
| doc.dr. sc. Karleuša Mujkić Ljerka, dipl. ing. bioteh. [213] | | |
| **29.10.2025** | | |
| | Vježba 4 :Test imunofluorescencije – FACS analiza:<br>• Zavod za fiziologiju - Seminarska (14:15 - 16:30) [213]<br>◦ I_696 | |
| doc.dr. sc. Karleuša Mujkić Ljerka, dipl. ing. bioteh. [213] | | |
| **04.11.2025** | | |
| Predavanje 6: Patofiziologija Imunosnog odgovora I: Reakcije preosjetljivosti. Osnove autoimunosti.:<br>• P07 (12:15 - 14:00) [211]<br>◦ I_696 | | |
| izv. prof. dr. sc. Gulić Tamara, mag. biol. [211] | | |
| **07.11.2025** | | |
| | | Seminar 2. Imunost na mikroorganizme.:<br>• P09 - NASTAVA NA ENGLESKOM JEZIKU (08:00 - 09:30) [213]<br>◦ I_696 |

| | | |
|---|---|---|
| doc.dr. sc. Karleuša Mujkić Ljerka, dipl. ing. bioteh. [213] | | |
| **11.11.2025** | | |
| | Vježba 5: Komplement i nespecifična imunost; Citotoksičnost posredovana protutijelom i komplementom:<br>• Zavod za fiziologiju - Vježbaonica (16:15 - 18:30) [1397]<br>◦ I_696 | |
| Viduka Ivona [1397] | | |
| **14.11.2025** | | |
| Predavanje 7: Patofiziologija Imunosnog odgovora II: Imunodeficijencije, tumorska imunologija i transplatacija:<br>• P05 (14:15 - 16:00) [209]<br>◦ I_696 | | |
| prof. dr. sc. Trobonjača Zlatko, dr. med. [209] | | |
| **21.11.2025** | | |
| | Vježba 6: ELISA:<br>• Zavod za fiziologiju - Vježbaonica (08:00 - 12:30) [213]<br>◦ I_696 | |
| doc.dr. sc. Karleuša Mujkić Ljerka, dipl. ing. bioteh. [213] | | |
| **25.11.2025** | | |
| | | Seminar 3. Poremećaji preosjetljivosti. Alergija. Imunodeficijencije i AIDS.:<br>• ONLINE (16:00 - 17:30) [211]<br>◦ I_696 |
| izv. prof. dr. sc. Gulić Tamara, mag. biol. [211] | | |
| **28.11.2025** | | |
| | Vježba 7: Imunoprecipitacija, Western blott:<br>• Zavod za fiziologiju - Vježbaonica (08:00 - 12:30) [213]<br>◦ I_696 | |
| doc.dr. sc. Karleuša Mujkić Ljerka, dipl. ing. bioteh. [213] | | |
| **02.12.2025** | | |
| | Vježba 8: Krvne grupe:<br>• Zavod za fiziologiju - Vježbaonica (11:15 - 13:30) [211]<br>◦ I_696 | |
| izv. prof. dr. sc. Gulić Tamara, mag. biol. [211] | | |

## Popis predavanja, seminara i vježbi:

| PREDAVANJA (TEMA) | Broj sati | Mjesto održavanja |
|---|---|---|

| | | |
|---|---|---|
| Predavanje 1: Pregled imunosti. Opći pregled stanica i organa imunosnog sustava. | 2 | P05 |
| Predavanje 2: Glavni kompleks molekula tkivne podudarnosti. Imunološko prepoznavanje. | 2 | ONLINE |
| Predavanje 3: Antigeni, protutijela i limfocitni receptori. Humoralna imunost. | 2 | Zavod za fiziologiju - Seminarska |
| Predavanje 4: Imunost posredovana limfocitima T. | 2 | P03 - INFORMATIČKA UČIONICA |
| Predavanje 5: Imunost na infekcije. | 2 | P09 - NASTAVA NA ENGLESKOM JEZIKU |
| Predavanje 6: Patofiziologija Imunosnog odgovora I: Reakcije preosjetljivosti. Osnove autoimunosti. | 2 | P07 |
| Predavanje 7: Patofiziologija Imunosnog odgovora II: Imunodeficijencije, tumorska imunologija i transplatacija | 2 | P05 |

| VJEŽBE (TEMA) | Broj sati | Mjesto održavanja |
|---|---|---|
| Vježba 1: Metode odvajanja mononuklearnih stanica; Odjeljivanje mononuklearnih stanica periferne krvi metodom sedimentacije; dobivanje limfocita iz slezene miša-liziranje stanica. | 3 | Zavod za fiziologiju - Vježbaonica |
| Vježba 2: Određivanje broja i vijabilnosti limfocita izoliranih iz periferne krvi ili limfatičkih organa i stanica iz stanične kulture. | 3 | Zavod za fiziologiju - Vježbaonica |
| Vježba 3: Test imunoflourescencije – indirektna imunofluorescencija na staklu | 3 | Zavod za fiziologiju - Vježbaonica |
| Vježba 4 :Test imunofluorescencije – FACS analiza | 3 | Zavod za fiziologiju - Seminarska |
| Vježba 5: Komplement i nespecifična imunost; Citotoksičnost posredovana protutijelom i komplementom | 3 | Zavod za fiziologiju - Vježbaonica |
| Vježba 6: ELISA | 6 | Zavod za fiziologiju - Vježbaonica |
| Vježba 7: Imunoprecipitacija, Western blott | 6 | Zavod za fiziologiju - Vježbaonica |
| Vježba 8: Krvne grupe | 3 | Zavod za fiziologiju - Vježbaonica |

| SEMINARI (TEMA) | Broj sati | Mjesto održavanja |
|---|---|---|
| Seminar 1. Stanice, tkiva i organi imunosnog sustava. | 2 | ONLINE |
| Seminar 2. Imunost na mikroorganizme. | 2 | P09 - NASTAVA NA ENGLESKOM JEZIKU |
| Seminar 3. Poremećaji preosjetljivosti. Alergija. Imunodeficijencije i AIDS. | 2 | ONLINE |

### ISPITNI TERMINI (završni ispit):