

Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci

Kolegij: Opća farmakologija s farmakografijom

Voditelj: Prof. dr. sc. Jasenka Mršić-Pelčić, dr.med.

Katedra: Zavod za temeljnu i kliničku farmakologiju s toksikologijom

Studij: Integrirani prijediplomski i diplomski sveučilišni studij Farmacija

Godina studija: 3. godina

Akadska godina: 2024./2025.

IZVEDBENI NASTAVNI PLAN

Podaci o kolegiju (kratak opis kolegija, opće upute, gdje se i u kojem obliku organizira nastava, potreban pribor, upute o pohađanju i pripremi za nastavu, obveze studenata i sl.):

Kolegij **Opća farmakologija s farmakografijom** je obvezni kolegij na trećoj godini Integriranog prijediplomskog i diplomskog sveučilišnog studija Farmacija.

Cilj kolegija

Stjecanje znanja iz općih farmakoloških pojmova te mehanizama djelovanja lijekova, (farmakodinamike) i sudbine lijeka (farmakokinetike) u organizmu, o važnosti kemijskih posrednika u razumijevanju djelovanja lijekova, osnovnim principima farmakogenomike te procesima istraživanja i razvoja lijekova. Studenti će kroz predmet steći vještinu pisanja magistralnih i oficinalnih recepata te računanja i analize osnovnih farmakokinetičkih parametara.

Sadržaj kolegija čine:

Opća farmakologija: temeljni farmakološki pojmovi, podjela farmakologije, imena lijekova, procesi razvoja i istraživanja novog lijeka, mehanizmi djelovanja lijekova, farmakokinetika lijekova, značaj farmakogenomike i personalizirane terapije, čimbenici koji modificiraju djelovanje lijekova, specifičnosti primjene lijekova u djece i starijih, neželjeni učinci lijekova i interakcije lijekova, uloga kolinergičke i noradrenergičke transmisije u organizmu i djelovanju različitih skupina lijekova.

Farmakografija: zakonska regulativa i pravila pisanja recepata za magistralne galenske oblike lijekova.

Ishodi učenja na kolegiju Farmakologija

Kognitivna domena-znanje

1. Povezati opća načela i principe farmakodinamike (objasniti mehanizme djelovanja lijeka na molekularnoj razini)
2. Povezati opća načela i principe farmakokinetike (apsorpcija, distribucija, biotransformacija i eliminacija lijekova)
3. Identificirati parametre koji utječu na biodostupnost lijeka te izračunati i protumačiti prikladnu dozu za pacijenta s obzirom na poznate farmakokinetičke parametre lijeka
4. Razlikovati i definirati o dozi ovisne i neovisne štetne učinke lijekova te navesti i opisati čimbenike koji modificiraju djelovanje lijekova uključujući i farmakogenetiku
5. Identificirati procese razvoja i istraživanja novih lijekova
6. Procijeniti i usporediti ulogu glavnih kemijskih posrednika važnih za djelovanje lijekova te ulogu kolinergičke i noradrenergičke neurotransmisije u djelovanju pojedinih skupina lijekova

Psihomotorička domena-vještine

1. Samostalno analizirati stručnu literaturu iz područja opće farmakologije i farmakografije
2. Prezentirati eksperimentalne vještine prema programski zadanim vježbama
3. Ispravno napisati recepte za magistralne i galenske oblike lijekova

Izvođenje nastave:

Nastava se izvodi u obliku predavanja (45 sati), seminara (45 sati), vježbi (30 sati), ukupno 120 sati (7 ECTS-a).

Popis obvezne ispitne literature:

1. Katzung BG, ur. Temeljna i klinička farmakologija, 14. izdanje (hrvatski prijevod), Medicinska naklada, Zagreb, 2020.
2. Bradamante V, Klarica M, Šalković-Petrišić M, ur. Farmakološki priručnik, Medicinska naklada, Zagreb, 2008.
3. Harej Hrkać A, Mršić-Pelčić J, ur. Priručnik Vježbe iz Opće farmakologije i farmakografije, Sveučilište u Rijeci Medicinski fakultet, Zavod za temeljnu i kliničku farmakologiju s toksikologijom, Rijeka, 2023.

Popis dopunske literature:

1. Rang H.P., Dale M.M., Ritter J.M. i Moore P.K.: Farmakologija, 5. izdanje (hrvatski prijevod), Golden marketing – Tehnička knjiga, Zagreb, 2006.
1. Hernandez MA, Rathinavelu Appu. Basic Pharmacology: Understanding Drug Actions and Reactions. CRC Press, Taylor and Frances Group, Pharmacy Education Series, USA, 2006.
2. Clementi F, Fumagalli G. General and Molecular Pharmacology: Principles of Drug Action, Wiley, 2016.
3. Francetić I, Vitezić D, ur. Klinička farmakologija, drugo, promijenjeno i dopunjeno izdanje, Medicinska naklada 2014.

Nastavni plan

Popis predavanja

P1. Uvodno predavanje; Farmakologija-podjela; Imena lijekova

Ishodi učenja:

Upoznati studente sa sadržajem i ciljem te Izvedbenim nastavnim planom kolegija. Informirati studente o njihovim pravima i obvezama

Opisati i objasniti pojedine discipline farmakologije

Razlikovati vrste imena lijekova i objasniti njihovu primjenu u kliničkoj praksi

P2. Priroda, razvoj i regulativa lijekova

Ishodi učenja:

Navesti i objasniti proces razvoja i pojedine faze nekliničkog istraživanja novih lijekova

Navesti i objasniti proces razvoja i pojedine faze kliničkog istraživanja novih lijekova

P3. Metode i mjerenja u farmakologiji

Ishodi učenja:

Razumjeti ulogu i primjenu bioloških testnih sustava (bioesej)

Znati i objasniti značaj i ulogu animalnih modela u testiranju različitih lijekova

Navesti i objasniti važnost i primjenu različitih farmakoloških studija u ljudi

P4. Načini davanja lijekova; Apsorpcija lijekova – vrste prolaza lijekova kroz stanične membrane

Ishodi učenja:

Navesti i objasniti načine davanja lijekova

Opisati i objasniti tipove prolaza lijekova kroz stanične membrane

P5. Raspodjela lijekova; Biotransformacija lijekova; Izlučivanje lijekova

Ishodi učenja:

Objasniti procese raspodjele lijekova u krvi i tkivima

Navesti i objasniti reakcije uključene u procese biotransformacije lijekova

Prepoznati i objasniti putove i načine izlučivanja lijekova

P6. Farmakogenetika i personalizirana terapija

Ishodi učenja:

Prepoznati i objasniti osnovne principe farmakogenomike i farmakogenetike

Objasniti ulogu farmakogenetike u personaliziranoj terapiji

P7. Biodostupnost i bioekvivalencija lijekova

Ishodi učenja:

Navesti i objasniti osnovne principe biodostupnosti i bioekvivalencije lijekova
Prepoznati i objasniti značaj i primjenu podataka o biodostupnosti i bioekvivalenciji lijekova

P8. Nuspojave i interakcije lijekova

Ishodi učenja:

Definirati pojam nuspojava lijeka i objasniti značaj nuspojave lijekova
Prepoznati važnost i ulogu interakcije lijekova

P9. Mehanizmi djelovanja lijekova – molekularna i stanična razina

Ishodi učenja:

Prepoznati i objasniti osnovne principe djelovanja lijekova na staničnoj razini (ekscitacija, kontrakcija, sekrecija)
Razlikovati i objasniti osnovne principe djelovanja lijekova na molekularnoj razini

P10. Osobitosti lijeka koje utječu na njegovu aktivnost

Ishodi učenja:

Znati objasniti utjecaj kemijske strukture, doze, načina i vremena davanja lijeka na njegovu aktivnost
Znati i objasniti mehanizme međudjelovanja lijekova kod njihove istodobne primjene

P11. Osobitosti organizma koje utječu na aktivnost lijeka i primjena lijekova u posebnih skupina

Ishodi učenja:

Prepoznati i objasniti utjecaj životne dobi, mase tijela i spola na aktivnost lijeka
Objasniti značaj primjene lijekova u trudnoći i tijekom dojenja
Navesti značajke primjene lijekova kod sportaša

P12. Primjena lijekova u bolesnika s oštećenjem bubrega i jetre

Ishodi učenja:

Prepoznati i objasniti utjecaj oštećenja bubrega i jetre na farmakokinetiku i djelotvornost primjenjenih lijekova
Navesti primjere najčešćih bolesti bubrega i jetre koji utječu na primjenu lijeka

P13. Preosjetljivost na lijekove

Ishodi učenja:

Prepoznati i objasniti vrste preosjetljivosti na lijekove
Navesti primjere najčešćih uzroka preosjetljivosti na lijekove i princip liječenja preosjetljivosti

P14. Trovanje lijekovima i liječenje trovanja

Ishodi učenja:

Prepoznati i objasniti vrste trovanja lijekovima i odgovora organizma na trovanje
Navesti primjere najčešćih uzroka trovanja lijekovima i principe liječenja trovanja

P15. Kemijski posrednici u djelovanju lijekova

Ishodi učenja:

Prepoznati i opisati ključne kemijske posrednike u djelovanju lijekova (učinci na autonomni nervni sustav, periferni medijatori)
Navesti primjere lijekova koji djelovanje ostvaruju putem ključnih kemijskih posrednika

Popis seminara

S1. Farmakološki receptori i farmakodinamika

Ishodi učenja:

Objasniti podjelu i osobitosti pojedinih vrsta receptora
Opisati i analizirati osnovne farmakodinamske zakonitosti, pojmove i principe
Analizirati i objasniti učinke koji nastaju kao posljedice stimulacije pojedinih vrsta receptora

S2. Interakcija lijek-receptor

Ishodi učenja:

Analizirati odnos i objasniti vrste interakcije lijek-receptor te ključne karakteristike veznih mjesta za lijekove
Opisati i analizirati značaj i vrste afiniteta vezanja
Objasniti značaj afiniteta i unutarnje aktivnosti lijeka

S3. Agonisti i antagonisti

Ishodi učenja:

Razlikovati različite vrste učinka lijekova putem receptora
Analizirati i objasniti i značaj i ulogu lijekova kao agonista, parcijalnih agonista, antagonista

S4. Lijekovi kao inhibitori enzima

Ishodi učenja:

Razlikovati različite vrste inhibitornih učinaka lijeka na enzimatsku funkciju
Analizirati i objasniti primjere djelovanja različitih lijekova putem antagonističkog učinka na različite enzime

S5. Agonisti adrenergičnih receptora

Ishodi učenja:

Razlikovati različite vrste adrenergičkih receptora
Objasniti učinak adrenalina i noradrenalina na adrenergičke receptore
Objasniti učinak biogenih amina na specifične receptore
Analizirati pojedine primjere farmakološke terapije putem djelovanja biogenih amina na specifične receptore

S6. Antagonisti adrenergičnih receptora

Ishodi učenja:

Objasniti učinak antagonista na adrenergičke receptore
Analizirati pojedine primjere farmakološke terapije putem antagonističkog djelovanja na adrenergičke receptore

S7. Agonisti kolinergičkih receptora

Ishodi učenja:

Razlikovati različite vrste kolinergičkih receptora
Objasniti učinak acetilkolina na kolinergičke receptore
Analizirati pojedine primjere farmakološke terapije putem djelovanja specifične kolinergične receptore

S8. Antagonisti kolinergičkih receptora

Ishodi učenja:

Objasniti učinak antagonista na kolinergične receptore
Analizirati pojedine primjere farmakološke terapije putem antagonističkog djelovanja na kolinergične receptore

S9. Farmakološki učinci serotonina i purina

Ishodi učenja:

Objasniti farmakološki učinak serotonina i purina
Analizirati pojedine primjere farmakološke terapije putem agonističkog/antagonističkog djelovanja na specifične receptore

S10. Farmakološki učinci dušik (II) oksida

Ishodi učenja:

Objasniti farmakološki učinak dušik (II) oksida

Analizirati pojedine primjere farmakološke terapije putem agonističkog/antagonističkog djelovanja na specifične receptore

S11. Farmakološki učinci lokalnih hormona, uloga u procesima upale i imunološkom odgovori

Ishodi učenja:

Objasniti farmakološki učinak lokalnih hormona

Razlikovati ulogu lokalnih hormona u procesima upale

Analizirati pojedine primjere farmakološke terapije putem modulacije učinaka lokalnih hormona

S12. Faktori koji utječu na farmakokinetiku lijeka

Ishodi učenja:

Objasniti značaj racionalnog doziranja i vremenskog tijeka učinka lijeka

Analizirati i objasniti temeljne farmakokinetičke principe u primjeni lijekova

S13. Farmakokinetički modeli

Ishodi učenja:

Objasniti značaj različitih režima doziranja lijekova

Analizirati i objasniti značaj jednodimenzionalnog i dvodimenzionalnog modela za određivanje terapijske doze lijeka

Analizirati i objasniti značaj neprostorne farmakokinetičke analize

S14. Sigurnost primjene lijekova i interakcije lijekova

Ishodi učenja:

Objasniti faktore uključene u procjenu sigurnosti primjene lijeka

Analizirati i objasniti značaj interakcija pojedinih skupina lijekova

S15. Razvoj i regulativa lijekova

Ishodi učenja:

Opisati procese uključene u razvoj lijekova

Analizirati procedure i postupke u procesu zakonske regulative lijekova i stavljanja lijeka u promet

Popis vježbi:

V1. Farmakodinamička karakterizacija kompetitivnih agonista

Ishodi učenja:

Opisati i objasniti farmakodinamičku karakterizaciju vrsta agonista/kompetitivnih agonista

Analizirati rezultate, prepoznati značaj, te ih međusobno usporediti

V2. Farmakodinamička karakterizacija nekompetitivnih agonista

Ishodi učenja:

Opisati i objasniti farmakodinamičku karakterizaciju agonista/nekompetitivnih agonista

Analizirati rezultate, prepoznati značaj, te ih međusobno usporediti

Procijeniti farmakodinamičku identifikaciju i karakterizaciju nepoznate tvari

Prepoznati farmakodinamičke modele u farmakologiji

V3. Ispitivanje otpuštanja djelatne tvari – *dissolution* metoda

Ishodi učenja:

Opisati i objasniti princip rada metode otpuštanja djelatne tvari.

Analizirati dobivene rezultate, prepoznati značaj, te ih usporediti sa propisanim zahtjevima.

V4. Ispitivanje citotoksičnosti potencijalnih lijekova / otrova na stanicama in vitro

Ishodi učenja:

Opisati i objasniti vrste različitih eseja, te osnovne principe rada MTT i LDH testa

Analizirati dobivene rezultate učinka potencijalnog lijeka i otrova na stanicama, te ih međusobno usporediti te usporediti sa već postojećim IC50 vrijednostima poznatih lijekova.

V5. Ispitivanje osjetljivosti određenih sojeva bakterija na antimikrobne lijekove

Ishodi učenja:

Opisati i objasniti vrste različitih antibiograma, te osnovne principe njihove izvedbe. Prepoznati različite podloge koje se koriste ovisno o vrsti bakterije. Analizirati dobivene rezultate, raspoznati rezistentne bakterije od nerezistentnih i međusobno ih usporediti.

V6. Uloga farmakogenomike u personaliziranoj medicini

Ishodi učenja:

Opisati i objasniti genetsku predispoziciju pojedinca i njezin utjecaj na farmakoterapiju.

Opisati i objasniti metode i tehnološke postupke farmakogenomskih analiza na kojima se temelji personalizirana medicina.

Analizirati rezultate pojedinih farmakogenomskih analiza i međusobno ih usporediti. Procijeniti utjecaj rezultata farmakogenomske analize na farmakoterapiju na konkretnim primjerima.

V7. Učinak lijekova na stanični metabolizam

Ishodi učenja:

Opisati i objasniti princip mitohondrijske respiracije, te opisati primjenu i princip Seahorse XF Cell Mito Stress testa u istraživanju lijekova

Analizirati dobivene postojeće rezultate potencijalnih lijekova koji djeluju kao mitohondrijski toksikanti, te usporediti ih sa lijekovima koji ne djeluju na same mitohondrije.

V8. Primjena spektrometrije masa u analizi lijekova

Ishodi učenja:

Opisati i objasniti vrste vezanih sustava koji se koriste u analitici lijekova. Objasniti osnovne principe rada masenog spektrometra. Analizirati i interpretirati dobivene spektre. Objasniti ulogu spektrometrije masa u analizi lijekova.

V9. Farmaceutski oblici kao sustavi za primjenu lijeka; Opće smjernice propisivanja lijekova

Ishodi učenja:

Znati definirati različite farmaceutske oblike lijekova

Analizirati i međusobno usporediti ulogu farmaceutskih oblika lijekova u terapiji

Znati definirati opće smjernice i pravila propisivanja lijekova

V10. Propisivanje magistralnih pripravaka; Propisivanje i galenskih pripravaka

Ishodi učenja:

Ovladati vještinom pisanja receptata za različite vrste i oblike magistralnih i galenskih pripravaka

Obveze studenata:

Studenti su obvezni redovito pohađati nastavu i u njoj aktivno sudjelovati. Dozvoljen broj izostanaka: najviše 30 sati seminara + vježbi. Studenti su obvezni pratiti i postupati po obavijestima i pravilima u svezi pohađanja nastave, izostanaka, parcijalnih ispita, popravaka parcijalnih ispita, završnog ispita itd. koja će biti prezentirana na prvom predavanju, te koja će se, po potrebi, redovito i na vrijeme objavljivati putem sustava za e-učenje Merlin (<https://moodle.srce.hr>).

Tijekom nastave iz Farmakologije student može ostvariti maksimalno 70% (**70 bodova**) svoje završne ocjene iz kolegija, a ostalih 30% (**30 bodova**) ocjene ostvaruje položenim završnim ispitom (30 bodova), kako slijedi:

Parcijalni ispit I	30 bodova
Parcijalni ispit II	30 bodova
Parcijalni ispit III	10 bodova
Završni ispit	30 bodova
Ukupno	100 bodova

A. Parcijalni ispit I: obuhvaća teme u izvedbenom nastavnom planu P1-P15, a sastoji se od pismenog testa (Test I).

Parcijalni ispit I polagat će se 11.4.2025. a detaljnije informacije će biti naknadno oglašene na Merlin platformi za e-učenje.

Parcijalni ispit II: obuhvaća teme u izvedbenom nastavnom planu S1-S15, a sastoji se od pismenog testa (Test II).

Parcijalni ispit II polagat će se 26.5.2025., a detaljnije informacije će biti naknadno oglašene na Merlin platformi za e-učenje.

Parcijalni ispit III: obuhvaća teme u izvedbenom nastavnom planu V1-V10, a sastoji se od pismenog testa (Test III).

Parcijalni ispit III polagat će se 13.6.2025., a detaljnije informacije će biti naknadno oglašene na Merlin platformi za e-učenje.

Test I se ocjenjuje prema shemi:

Broj točnih odgovora	Broj bodova
49, 50	30
47, 48	29
45, 46	28
43, 44	27
41, 42	26
39, 40	25
37, 38	24
35, 36	23
33, 34	22
31, 32	21

30	20
29	19
28	18
27	17
26	16
25	15
0-24	0

Test II se ocjenjuje prema shemi:

Broj točnih odgovora	Broj bodova
49, 50	30
47, 48	29
45, 46	28
43, 44	27
41, 42	26
39, 40	25
37, 38	24
35, 36	23
33, 34	22
31, 32	21
30	20
29	19
28	18
27	17
26	16
25	15
0-24	0

Test III se ocjenjuje prema shemi:

Broj točnih odgovora	Broj bodova
29, 30	10
27, 28	9
25, 26	8
22-24	7
18-21	6
15-17	5
0-14	0

Popravci parcijalnih ispita I, II i III bit će organizirani za studente koji na parcijalnim ispitima nisu zadovoljili kao i za studente koji žele popraviti broj bodova stečenih polaganjem prethodnih parcijalnih ispita, u kojem slučaju će im se kao konačan rezultat računati broj bodova ostvaren na popravku!

IZNIMNO, popravci parcijalnih ispita mogu biti organizirani i za studente koji nisu pristupili određenom parcijalnom ispitu, za što trebaju imati opravdan razlog, kojeg su dužni pismeno obrazložiti i dostaviti na Zavod najkasnije sedam dana od roka parcijalnog ispita kojem nisu pristupili.

Popravak testa I organizirat će se 23.6.2025., a detaljnije informacije će biti naknadno oglašene na Merlin platformi za e-učenje.

Popravak testa II organizirat će se 25.6.2025., a detaljnije informacije će biti naknadno oglašene na Merlin platformi za e-učenje.

Popravak testa III organizirat će se 27.6.2025., a detaljnije informacije će biti naknadno oglašene na Merlin platformi za e-učenje.

Studenti su dužni prijaviti se za polaganje popravka parcijalnog/parcijalnih testa/testova. Način prijave bit će naknadno oglašen na Merlin platformi za e-učenje.

Prijave za popravke parcijalnih ispita primat će se zaključno s 21.6.2025. do 12:00 sati. Ukoliko se student prijavi za popravak parcijalnih ispita, a naknadno odluči popravku ne pristupiti, dužan je odjaviti se najkasnije jedan radni dan prije termina popravaka parcijalnih ispita, do 12:00 sati.

B. Završni ispit

Završnom ispitu iz Farmakologije mogu pristupiti studenti koji su tijekom nastave ostvarili najmanje 35 bodova uz napomenu da na svakom od parcijalnih ispita moraju ostvariti barem minimalan broj bodova. Studenti s manje od 35 bodova ostvarenih tijekom nastave moraju upisati kolegij Farmakologija ponovno u sljedećoj akademskoj godini.

Završni ispit se polaže kao usmeni ispit.

Maksimalan broj bodova dobiven na usmenom ispitu je 30 (raspon 15 - 30). Za ocjenu dovoljan na ovom dijelu ispita student dobiva 15; za ocjenu dobar 20; za ocjenu vrlo dobar 25; za ocjenu izvrstan 30 bodova.

Konačna ocjena ispita

Konačna ocjena ispita oblikuje se temeljem dobivenih rezultata rada tijekom nastave te ocjene dobivene na završnom ispitu, prema shemi:

Postotak usvojenog znanja, vještina i kompetencija (parcijalni ispiti + završni ispit)	Brojčana ocjena	ECTS ocjena
90 - 100%	5 (izvrstan)	A
75 - 89,9%	4 (vrlo dobar)	B
60 – 74,9%	3 (dobar)	C
50 - 59,9%	2 (dovoljan)	D
0 - 49,9%	1 (nedovoljan)	F

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

(Svi oblici nastave održat će se na Zavodu za temeljnu i kliničku farmakologiju s toksikologijom)

Datum	Predavanja (vrijeme/način izvođenja)	Seminari (vrijeme/način izvođenja)	Vježbe (vrijeme/način izvođenja/mjesto)	Nastavnik
03.03.2025.	P1,P2 (8 ¹⁵ - 13 ⁰⁰)			Prof. dr. sc. J. Mršić-Pelčić, dr. med.
04.03.2025.	P3 (10 ¹⁵ - 14 ⁰⁰)			Prof. dr. sc. Kristina Pilipović, dr. med.
06.03.2025.	P4,5 (8 ¹⁵ - 14 ⁰⁰)			Prof. dr. sc. Kristina Pilipović, dr. med.
10.03.2025.	P6, P7 (8 ¹⁵ - 13 ⁰⁰)			Prof. dr. sc. Elitza Petkova Markova-Car mag. biol. Prof. dr. sc. Dinko Vitezić, dr. med
11.03.2025.	P8 (8 ¹⁵ - 12 ⁰⁰)			Doc. dr. sc. Anja Harej Hrkać, mag. bioteh. in med.
13.03.2025.	P9, P10 (8 ¹⁵ - 14 ⁰⁰)			Prof. dr. sc. Dinko Vitezić, dr. med.
17.03.2025.	P11,P12 (8 ¹⁵ - 13 ⁰⁰)			Prof. dr. sc. J. Mršić-Pelčić, dr. med.
18.03.2025.	P13 (10 ¹⁵ - 14 ⁰⁰)			Doc. dr. sc. Anja Harej Hrkać, mag. bioteh. in med.
20.03.2025.	P14,15 (8 ¹⁵ - 14 ⁰⁰)			Prof. dr. sc. Dinko Vitezić, dr. med. Prof. dr. sc. J. Mršić-Pelčić, dr. med.

24.03.2025.		S1, S2 (8 ¹⁵ - 12 ⁰⁰)		Dr. sc. Tamara Janković, dipl. sanit. ing.
25.03.2025.		S3, S4 (10 ¹⁵ - 14 ⁰⁰)		Silvestar Mežnarić, mag. sanit. ing.
27.03.2025.		S5, S6 (8 ¹⁵ -12 ⁰⁰)		Sandra Knežević, dr.med.
01.04.2025.		S7, S8 (10 ¹⁵ - 14 ⁰⁰)		Ena Vrčec, mag.pharm.
03.04.2025.		S9, S10 (8 ¹⁵ -12 ⁰⁰)		Iva Kristić, mag. sanit. ing.
12.05.2025.		S11 (8 ¹⁵ -12 ⁰⁰)		Doc. dr. sc. Anja Harej Hrkać, mag. bioteh. in med.
13.05.2025.		S12 (10 ¹⁵ - 14 ⁰⁰)		Sandra Knežević, dr.med
15.05.2025.		S13,S14 (11 ¹⁵ - 15 ⁰⁰)		Prof. dr. sc. Dinko Vitezić, dr. med. Andrej Belančić, dr.med.
19.05.2025.		S15 (8 ¹⁵ -12 ⁰⁰)		Prof. dr. sc. J. Mršić-Pelčić, dr. med.
20.05.2025.			V1 (10 ¹⁵ - 13 ⁰⁰)	Sandra Knežević, dr.med. Prof. dr. sc. J. Mršić-Pelčić, dr. med.
22.05.2025.			V2 (11 ¹⁵ - 14 ⁰⁰)	Andrej Belančić, dr.med. Prof. dr. sc. D. Vitezić, dr. med
26.05.2025.			V3 (8 ¹⁵ - 11 ⁰⁰)	Lea Juretić, mag.pharm.
27.05.2025.			V4 (10 ¹⁵ - 13 ⁰⁰)	Doc. dr. sc. Anja Harej Hrkać, mag. bioteh. in med. Silvestar Mežnarić, mag. sanit. ing.
02.06.2025.			V5 (8 ¹⁵ - 11 ⁰⁰)	Iva Kristić, mag. sanit. ing. Silvestar Mežnarić, mag. sanit. ing.
03.06.2025.			V6 (10 ¹⁵ - 13 ⁰⁰)	Dr. sc. Tamara Janković, dipl. sanit. ing.
05.06.2025.			V7 (8 ¹⁵ - 11 ⁰⁰)	Doc. dr. sc. Anja Harej Hrkać, mag. bioteh. in med.
09.06.2025.			V8 (8 ¹⁵ - 11 ⁰⁰)	Iva Kristić, mag. sanit. ing. Silvestar Mežnarić, mag. sanit. ing.
10.06.2025.			V9 (10 ¹⁵ - 13 ⁰⁰)	Lea Juretić, mag.pharm. Ena Vrčec, mag.pharm.
12.06.2025.			V10 (8 ¹⁵ - 11 ⁰⁰)	Prof. dr. sc. J. Mršić-Pelčić, dr. med. Ena Vrčec, mag.pharm.

Popis predavanja, seminara i vježbi

	PREDAVANJA (tema predavanja)	Broj sati nastave	Način izvođenja
P1	Uvodno predavanje; Farmakologija-podjela; Imena lijekova	3	<i>Zavod za temeljnu i kliničku farmakologiju s toksikologijom</i>

P2	Priroda, razvoj i regulativa lijekova	2	Zavod za temeljnu i kliničku farmakologiju s toksikologijom
P3	Metode i mjerenja u farmakologiji	4	Zavod za temeljnu i kliničku farmakologiju s toksikologijom
P4	Načini davanja lijekova; Apsorpcija lijekova – vrste prolaza lijekova kroz stanične membrane	3	Zavod za temeljnu i kliničku farmakologiju s toksikologijom
P5	Raspodjela lijekova; Biotransformacija lijekova; Izlučivanje lijekova	3	Zavod za temeljnu i kliničku farmakologiju s toksikologijom
P6	Farmakogenetika i personalizirana terapija	3	Zavod za temeljnu i kliničku farmakologiju s toksikologijom
P7	Biodostupnost i bioekvivalencija lijekova	2	Zavod za temeljnu i kliničku farmakologiju s toksikologijom
P8	Nuspojave i interakcije lijekova	4	Zavod za temeljnu i kliničku farmakologiju s toksikologijom
P9	Mehanizmi djelovanja lijekova – molekularna i stanična razina	3	Zavod za temeljnu i kliničku farmakologiju s toksikologijom
P10	Osobitosti lijeka koje utječu na njegovu aktivnost	3	Zavod za temeljnu i kliničku farmakologiju s toksikologijom
P11	Osobitosti organizma koje utječu na aktivnost lijeka i primjena lijekova u posebnih skupina	3	Zavod za temeljnu i kliničku farmakologiju s toksikologijom
P12	Primjena lijekova u bolesnika s oštećenjem bubrega i jetre	2	Zavod za temeljnu i kliničku farmakologiju s toksikologijom
P13	Preosjetljivost na lijekove	4	Zavod za temeljnu i kliničku farmakologiju s toksikologijom
P14	Trovanje lijekovima i liječenje trovanja	3	Zavod za temeljnu i kliničku farmakologiju s toksikologijom
P15	Kemijski posrednici u djelovanju lijekova	3	Zavod za temeljnu i kliničku farmakologiju s toksikologijom
Ukupan broj sati predavanja		45	

	SEMINARI (tema seminara)	Broj sati nastave	Način izvođenja
--	---------------------------------	--------------------------	------------------------

S1	Farmakološki receptori i farmakodinamika	3	Zavod za temeljnu i kliničku farmakologiju s toksikologijom
S2	Interakcija lijek-receptor	2	Zavod za temeljnu i kliničku farmakologiju s toksikologijom
S3	Agonisti i antagonisti	3	Zavod za temeljnu i kliničku farmakologiju s toksikologijom
S4	Lijekovi kao inhibitori enzima	2	Zavod za temeljnu i kliničku farmakologiju s toksikologijom
S5	Agonisti adrenergičnih receptora	3	Zavod za temeljnu i kliničku farmakologiju s toksikologijom
S6	Antagonisti adrenergičnih receptora	2	Zavod za temeljnu i kliničku farmakologiju s toksikologijom
S7	Agonisti kolinergičnih receptora	3	Zavod za temeljnu i kliničku farmakologiju s toksikologijom
S8	Antagonisti kolinergičnih receptora	2	Zavod za temeljnu i kliničku farmakologiju s toksikologijom
S9	Farmakološki učinci serotonina i purina	3	Zavod za temeljnu i kliničku farmakologiju s toksikologijom
S10	Farmakološki učinci dušik (II) oksida	2	Zavod za temeljnu i kliničku farmakologiju s toksikologijom
S11	Farmakološki učinci lokalnih hormona, uloga u procesima upale i imunološkom odgovoru	5	Zavod za temeljnu i kliničku farmakologiju s toksikologijom
S12	Faktori koji utječu na farmakokinetiku lijeka	5	Zavod za temeljnu i kliničku farmakologiju s toksikologijom
S13	Farmakokinetički modeli	3	Zavod za temeljnu i kliničku farmakologiju s toksikologijom
S14	Sigurnost primjene lijekova i interakcije lijekova	2	Zavod za temeljnu i kliničku farmakologiju s toksikologijom
S15	Razvoj i regulativa lijekova	5	Zavod za temeljnu i kliničku farmakologiju s toksikologijom
Ukupan broj sati seminara		45	

	VJEŽBE (tema vježbi)	Broj sati nastave	Način izvođenja/ mjesto održavanja
V1	Osnovni farmakodinamički koncepti	3	Zavod za temeljnu i kliničku farmakologiju s toksikologijom

V2	Klinička farmakokinetika	3	Zavod za temeljnu i kliničku farmakologiju s toksikologijom
V3	Ispitivanje brzine otpuštanja djelatne tvari	3	Zavod za temeljnu i kliničku farmakologiju s toksikologijom
V4	Ispitivanje citotoksičnosti potencijalnih lijekova/otrova na stanicama <i>in vitro</i>	3	Zavod za temeljnu i kliničku farmakologiju s toksikologijom
V5	Ispitivanje osjetljivosti određenih sojeva bakterija na antimikrobne lijekove	3	Zavod za temeljnu i kliničku farmakologiju s toksikologijom
V6	Uloga farmakogenomike u personaliziranoj medicini	3	Zavod za temeljnu i kliničku farmakologiju s toksikologijom
V7	Učinak lijekova na stanični metabolizam	3	Zavod za temeljnu i kliničku farmakologiju s toksikologijom
V8	Primjena spektrometrije masa u analizi lijekova	3	Zavod za temeljnu i kliničku farmakologiju s toksikologijom
V9	Farmaceutski oblici kao sustavi za primjenu lijeka; Opće smjernice propisivanja lijekova	3	Zavod za temeljnu i kliničku farmakologiju s toksikologijom
V10	Propisivanje magistralnih pripravaka; Propisivanje galenskih pripravaka	3	Zavod za temeljnu i kliničku farmakologiju s toksikologijom
Ukupan broj sati vježbi		30	

	ISPITNI TERMINI (završni ispit)
1.	24.06.2025.
2.	08.07.2025.
3.	22.07.2025.
4.	04.09.2025.
5.	18.09.2025.

