

Opisi izbirnih predmetov

ENOVITI MAGISTRSKI ŠTUDIJSKI PROGRAM FARMACIJA

Študijski program	Enoviti magistrski študijski program Farmacija
Nosilec/ka predmeta	prof. dr. Anamarija Zega
Predmet	Instrumentalne analizne metode v farmaciji
Letnik in semester izvajanja	3. letnik, 2. semester

Predstavitev predmeta

Študenti pri predmetu nadgradijo in poglobijo svoje osnovno poznavanje analiznih metod, ki se uporabljajo v farmacevtski industriji in v kliničnih laboratorijih. Pomemben del predmeta predstavljajo praktične, problemske naloge, ki so oblikovane tako, da pokrivajo različna strokovna področja – od farmacevtske tehnologije, biofarmacije, analitike bioloških zdravil do farmacevtske kemije ter klinične kemije – pri čemer vsak študent izbere tisto, ki mu je najbližje glede na interes. V okviru problemske naloge, zasnovane na realnem primeru iz farmacevtske prakse, študenti delujejo v manjših skupinah in s podporo mentorja spoznavajo in načrtujejo celoten analitski proces: od analize problema, načrtovanja in izbora ustrezne metode, prek usposabljanja za delo z aparaturο, izvedbe eksperimenta in optimizacije postopka, do razumevanja napak ter interpretacije in predstavitve rezultatov. S takšnim pristopom študenti razvijejo sposobnost celovitega analitičnega razmišljanja, naučijo se smiselno povezovati podatke, pridobljene z različnimi analiznimi tehnikami, ter se usposobijo za izbiro najustreznejših metod pri reševanju konkretnih problemov. Predmet tako predstavlja dobro priložnost za vse, ki želijo kompetentno vstopiti v farmacevtsko industrijo oz. delo v kliničnem laboratoriju.

Študijski program	Enoviti magistrski študijski program Farmacija
Nosilec/ka predmeta	doc. dr. Mirjam Gosenca Matjaž
Predmet	Kozmetologija
Letnik in semester izvajanja	3. letnik, letni semester

Predstavitev predmeta

Izbirni predmet ponuja vpogled v kozmetologijo kot interdisciplinarno znanstveno vedo. Gre za hitro razvijajoče se področje, ki povezuje znanstvene inovacije z zahtevami po varnosti, učinkovitosti in estetski vrednosti kozmetičnih izdelkov, ter se s tem odziva na visoke potrošniške zahteve in globalne trende. Namen predmeta je podati znanstveno utemeljena izhodišča za razumevanje kompleksnosti področja in pridobiti specifična znanja o kozmetičnih izdelkih.

V okviru predavanj (45 ur) se bodo študenti najprej seznanili s temeljnimi vsebinami, kjer bo poseben poudarek namenjen zakonodajnemu okviru za kozmetične izdelke na področju Evropske unije in Slovenije, ter razlikovanju kozmetičnih izdelkov s sorodnimi kategorijami izdelkov (zdravila, prehranska dopolnila). Podane bodo zahteve glede varnosti, učinkovitosti in kakovosti kozmetičnih izdelkov, ter specifik njihovega označevanja in oglaševanja. Predmet omogoča tudi poglobljeno razumevanje strukture kože kot primarnega mesta delovanja kozmetičnih izdelkov. Nadalje bodo predstavljene skupine kozmetičnih izdelkov, ki so zaradi svoje sestave, namena uporabe ali regulatornih zahtev še posebej aktualne, in sicer kozmetični izdelki za zaščito pred soncem, kozmetični izdelki za nego zob in ustne votline ter dekorativna kozmetika. Izpostavljena bo vloga izbranih pomožnih snovi, tako bodo predstavljena rastlinska olja in masla, ki so pomemben del sodobnih kozmetičnih formulacij, zlasti v kontekstu naravne kozmetike, ter konzervansi, ki sodijo med ene najpogostejše izpostavljenih sestavin v razpravah o varnosti in sprejemljivosti kozmetičnih izdelkov. Predavanja bodo zaokrožena z vsebinami, vezanimi na vrednotenje stanja kože in učinkovitosti kozmetičnih izdelkov. V tem kontekstu bo predstavljeno tudi senzorično vrednotenje kozmetičnih izdelkov, ki je izrednega pomena v celotni poti razvoja izdelka, vse do končne uporabniške izkušnje.

Predmet obsega tudi seminarje (15 ur), ki spodbujajo študente, da natančneje raziščejo specifično tematiko s področja kozmetologije, ki najbolj odraža njihovo zanimanje.

Zaključna ocena temelji na pisnem izpitu (75 %) in seminarju (25 %).

Študijski program	Enoviti magistrski študijski program Farmacija
Nosilec/ka predmeta	doc. dr. Eva Tavčar
Predmet	Zdravila v alternativni medicini
Letnik in semester izvajanja	3. letnik, drugi semester

Predstavitev predmeta

Vsebina: Predmet obravnava temelje integrativne medicine, znanstveno analizo pripravkov komplementarne in alternativne medicine (KAM) ter njihov položaj v sodobni družbi. Študenti spoznajo razlike med znanstveno utemeljeno farmacijo in alternativnimi pristopi k zdravljenju.

Predstavljeni bodo glavni sistemi in njihovi pripravki:

- Homeopatija
- Ayurveda
- Kitajska tradicionalna medicina
- Bachove kapljice
- Naturopatija
- Druge KAM prakse
- Pretekle prakse v kontekstu razvoja medicine in farmacije skozi zgodovino ter umestitev v sedanost

Posebna pozornost bo namenjena:

- Znanstvenim metodam vrednotenja učinkovitosti zdravil in praks
- Kritični analizi raziskav iz literature
- Slovenskim in evropskim pravnim okvirom ter regulativnim možnostim umestitve pripravkov
- Varnosti pripravkov in prepoznavanju neetičnih praks ter zavajajočega oglaševanja
- Zgodovinskim in filozofskim ozadjem alternativnih pristopov
- Integraciji tradicionalnih sistemov v sodobno medicino in preventivo
- Vlogi farmacevta pri svetovanju o dokazano učinkovitih in nedokazanih metodah
- Razlikovanju med koristnimi tradicionalnimi pristopi, ki jih sodobna medicina že uporablja, in nepreverjenimi praksami
- Vplivu različnih kategorij pripravkov na javno zdravje

Poudarek je na prepoznavanju največje koristi za pacienta, razvijanju kritičnega mišljenja ter razumevanju družbenih in kulturnih vidikov uporabe KAM v kontekstu moderne zdravstvene oskrbe.

Cilji: Študenti pridobijo kompetence za strokovno in etično svetovanje o pripravkih alternativne medicine, znanje o korakih razvoja pripravkov, znajo kritično ovrednotiti znanstvene dokaze ter prepoznati potencialno koristne, škodljive ali zavajajoče prakse.

Metode poučevanja: Predavanja s spodbujanjem razprave, seminarji z analizo primerov iz prakse, kritična analiza literature.

Ocenjevanje: Pisni/ustni izpit (75%), seminar (25%). Za pristop k izpitu je potrebna pozitivna ocena seminarja.

Študijski program	Enoviti magistrski študijski program Farmacija
Nosilec/ka predmeta	prof. dr. Mitja Kos
Predmet	Farmakoeconomika
Letnik in semester izvajanja	3. letnik in 4. letnik za prosta mesta, letni semester

Predstavitev predmeta

Kako se sprejemajo odločitve o vključevanju zdravil v sistem zdravstvenega varstva? Kako vemo, ali je novo zdravilo res vredno svoje cene? Predmet ponuja odgovore na ta in številna druga aktualna vprašanja v sodobni farmaciji in javnem zdravstvu.

Študenti boste spoznali ključne elemente vrednotenja zdravstvenih tehnologij: klinične poti, ocenjevanja učinkovitosti zdravil (vključno z meta-analizo), kazalnike, kot je QALY, ter različne vrste stroškov v zdravstvu. Poseben poudarek bo na metodah farmakoeconomiških raziskav – od analize stroškov in učinkovitosti do modeliranja z odločitvenimi drevesi in Markovskimi modeli.

Naučili se boste, kako z uporabo epidemioloških in ekonomskih podatkov oblikovati utemeljene predloge za zdravstveno politiko. S pomočjo občutljivostnih analiz boste razumeli, kako različni parametri vplivajo na rezultate vrednotenja.

Predmet je odlična izbira za vse, ki vas zanima povezava med zdravili, ekonomiko in odločevalskimi procesi ter želite pridobiti veščine za delo v farmacevtski industriji, zdravstvu ali raziskovalnih okoljih.

Študijski program	Enoviti magistrski študijski program Farmacija
Nosilec/ka predmeta	prof. dr. Mitja Kos
Predmet	Farmacevtsko trženje in upravljanje
Letnik in semester izvajanja	3. letnik in 4. letnik za prosta mesta, letni semester

Predstavitev predmeta

Predmet vas popelje v svet odločanja, strateškega načrtovanja in trženja, kot ga narekuje sodobna farmacevtska praksa. V okviru trženjskega sklopa boste spoznali, kako poteka segmentacija trga, kako oblikovati trženjski splet (4P in 4C model) ter kaj pomeni življenjski cikel zdravila. Naučili se boste pripraviti trženjski načrt, analizirati konkurenco ter učinkovito komunicirati s ciljno skupino – skladno z etičnimi standardi v industriji. V upravljavskem delu se boste seznanili z osnovami poslovnega upravljanja, zlasti v farmacevtski industriji in lekarniški dejavnosti. Poseben poudarek bo na konceptu vitkega podjetništva, ki omogoča hitro prilagajanje spremembam in učinkovito uvajanje novosti.

Predmet je odlična izbira za vse, ki razmišljate podjetno, vas zanimajo ozadja trženja zdravil.

Študijski program	Enoviti magistrski študijski program Farmacija (in S1 KOZ, Erasmus)
Nosilec/ka predmeta	doc. dr. Eva Tavčar
Predmet	Prehranska dopolnila
Letnik in semester izvajanja	3. in 4. letnik EMŠ FAR, 2. letnik S1 KOZ

Predstavitev predmeta

Prehranska dopolnila v praksi predstavljajo pomembno in zelo razširjeno kategorijo izdelkov, umeščeno v kompleksen regulatorni prostor med hrano in zdravila. Njihova strokovna obravnava od farmacevta zahteva celosten spekter znanj, ki ima veliko skupnih točk s področjem zdravil, pa vendar se od njih bistveno razlikujejo. Vsebine predmeta so zasnovane tako, da vas sistematično vodijo skozi glavna področja, sklenjena s primeri izdelkov in njihovo praktično uporabo.

- **Osnove in zakonodaja** Opredelitev prehranskih dopolnil, razlikovanje od drugih kategorij izdelkov, slovenska in evropska zakonodaja ter regulativa s področja dovoljenja za promet, označevanja in trženja.
- **Varnost:** Zagotavljanje kakovosti in varnosti izdelkov skozi postopke proizvajalca, varna in smiselna uporaba z vidika toksikološke ocene sestavin ter prepoznavanje in obvladovanje tveganj pri uporabi.
- **Specializirana prehrana:** Hrana za posebne prehranske namene - enteralna in parenteralna prehrana, dietna živila za dojenčke, živila za posebne zdravstvene namene.
- **Probiotiki:** Pomen črevesne bakterijske flore, izdelki in njihov vpliv na zdravje.
- **Ogljikovi hidrati:** Fizikalno-kemijske lastnosti vlaknin, sladkorjev, poliolov in sladil, vpliv na prebavo in absorpcijo hranil.
- **Lipidi** Kemizem, metabolizem in esencialne maščobne kisline. Vpliv nenasičenih in nasičenih maščobnih kislin ter drugih lipidov na zdravje z analizo epidemioloških, kliničnih in farmakoloških študij.
- **Proteini** Kemizem, fiziologija, metabolizem in biokemija esencialnih aminokislin, proteini, dnevne potrebe, prehranski viri ter uporaba v prehranskih dopolnilih.
- **Vitamini in minerali:** Kemijska struktura in pridobivanje, biorazpoložljivost, metabolne poti, interakcije z zdravili ter pravilna uporaba vitaminskih pripravkov z vidika farmacevtskega svetovanja. Vitaminoidi.
- **Doping: Nevarnosti in tveganja, povezana z uporabo snovi za izboljšanje športnih sposobnosti, vključno z zdravstvenimi posledicami in možnostjo nenamernega dopinga.**

Cilji in kompetence vključujejo razvoj kritičnega mišljenja pri analizi znanstvene literature in sposobnost povezave znanja iz različnih področij. Študenti pridobijo raziskovalne metode ter komunikacijske spretnosti za profesionalno delo in svetovanje v praksi.

Metode poučevanja obsegajo predavanja in seminarje s spodbujanjem razprave in kritičnega razmišljanja.

Študijski program	Enoviti magistrski študijski program Farmacija
Nosilec/ka predmeta	prof. dr. Borut Božič
Predmet	Imunologija
Letnik in semester izvajanja	3. ali 4.letnik, zimski semester

Predstavitev predmeta

Imunologija je biološka znanost, ki proučuje razvoj in delovanje celičnih in v telesu raztopljenih komponent imunskega sistema, s katerim telo izvrše, razkroji ali nevtralizira tuje snovi, patogene mikroorganizme ali druge celice, in obravnava mehanizme uravnavanja teh dejavnosti v zdravju in bolezni

Imunologija je tudi veja biomedicinske znanosti, ki obravnava odziv organizma na imunogeni dražljaj, prepoznavo lastnega od tujega, in vse biološke, serološke, fizikalne in kemijske vidike imunskih pojavov.

Imunologija predstavlja znanja, ki so nujna za uporabo mnogih sklopljenih analiznih tehnik (imunokemija) IN ukrepanje ob neodzivnosti na Th bioloških zdravil. Zato moramo razumeti množico imunske pogojenih in drugih bolezni, odziv imunskega sistema: moje/tuje, varno/ogrožujoče IN delovanje cele vrste zdravil, ne samo sodobnih bioloških.

Vsebinsko predmeta zajamemo lahko v pet točkah: poleg pogleda nazaj (Nobelove nagrade), še pogled v sestavne dele in načine delovanja imunskega sistema, preverjanje imunskega odziva in uvod v imunopatologijo, s katero tudi razložimo posamezne pojave in procese imunskega odziva in terapevtske posege vključno s cepljenjem

Zakaj izbrati predmet **Imunologija?**

- ☐ ker se je še vsako leto izvajal v celotnem obsegu
- ☐ ker omogoča soočanje z naslednjimi vprašanji:
 - Zakaj imamo dva načina predstavitve antigenov?
 - Zakaj imunski sistem ne reagira proti mikrobom, ki so običajno naseljeni v črevesju?
 - Kaj imajo skupnega citotoksični limfociti in 007?
 - Ali so protitelesa molekulsko specifična in kaj to sploh pomeni?
 - Kako se na ravni celic kaže uporaba verodostojnih virov informacij?
 - Ali so „socialna“ omrežja pomembna za preživetje na celični ravni?

Študijski program	Enoviti magistrski študijski program Farmacija
Nosilec/ka predmeta	doc. dr. Nejc Horvat
Predmet	Raziskovalne metode v socialni farmaciji
Letnik in semester izvajanja	3. in 4., letni semester

Predstavitev predmeta

Izbirni predmet *Raziskovalne metode v socialni farmaciji* ponuja poglobljen vpogled v ključne raziskovalne pristope v socialni farmaciji s poudarkom na praktičnem delu. Študenti se skozi konkretne primere in naloge naučijo načrtovati, izvajati in analizirati raziskave v kontekstu socialne farmacije, ob tem pa razvijajo tudi rabo angleške strokovne terminologije. Predmet je sestavljen iz 3 sklopov:

- V sklopu modula **Vprašalniki in kvalitativne metode** bodo študenti spoznali celoten proces zasnove, razvoja in validacije vprašalnika kot raziskovalnega orodja. Naučili se bodo uporabljati kvalitativne metode, kot so intervju, delfska študija in fokusne skupine, ter razumeli načrtovanje kvalitativnih raziskav. Z uporabo praktičnega pristopa bodo samostojno izvedli razvoj vprašalnika za merjenje zadovoljstva pacientov z lekarniškimi storitvami.
- Modul **Farmakoepidemiologija** zajema različne študijske zasnove, vire podatkov in metrike, ki se uporabljajo v tej raziskovalni panogi. Študenti bodo s praktičnim pristopom pridobili tudi veščine upravljanja s podatki in njihove predstavitve.
- V okviru **Z dokazi podprte medicine (EBM)** se bodo študenti seznanili z načeli zavestne, dosledne in razumne uporabe najboljših razpoložljivih dokazov pri odločanju o oskrbi pacienta. Poseben poudarek bo na sistematičnih pregledih kliničnih raziskav in metaanalizi – od iskanja dokazov, kritične ocene njihove kakovosti, do združevanja rezultatov.

Predmet vključuje aktivno delo študentov, saj vsebine obravnava preko praktičnih nalog. Predmet poteka v angleškem jeziku, kar študentom približa uporabi angleške strokovne terminologije.

Študijski program	Enoviti magistrski študijski program Farmacija
Nosilec/ka predmeta	prof. dr. Mirjana Gašperlin
Predmet	Bolnišnična farmacija
Letnik in semester izvajanja	3. in 4. Letnik, letni semester

Predstavitev predmeta

Predmet je namenjen vsem tistim študentom, ki vas zanima delovanje farmacevtov v bolnišničnih lekarnah, kjer farmacevti nismo zgolj skrbniki zdravil, ampak smo **ključni člani zdravstvenega tima**, ki sodelujemo z zdravniki, medicinskimi sestrami in ostalim zdravstvenim osebjem tudi pri **individualiziranem zdravljenju pacientov**.

Pri tem predmetu boste spoznali:

- bolnišničnega farmacevta v zdravstvenem sistemu, zakonske podlage, širitev dejavnosti bolnišničnih lekarn
- izdelavo zdravil v aseptičnih pogojih vključno z neoficinalnimi postopki in hitrimi mikrobiološkimi metodami
- posebnosti in pomen biofilma
- prebiotike, probiotike, postbiotike
- cepiva
- nekatere tehnološko zahtevnejše farmacevtske postopke, ki se uporabljajo za izdelavo:
 - popolne parenteralne prehrane
 - radiofarmacevtskih izdelkov
 - citostatikov
 - zdravil iz krvi
- posebnosti farmacevtskih oblik za otroke in starostnike
- medicinske pripomočke s poudarkom na sodobni oskrbi ran

Prednost predmeta je ogled dveh bolnišničnih lekarn (UKC Ljubljana in radiofarmacevtske lekarne) in sodelovanje gostujočih predavateljev, ki so ugledni strokovnjaki na svojem področju, in bodo predstavili vsebino tudi na podlagi svojih dolgoletnih praktičnih izkušenj.

Študijski program	Enoviti magistrski študijski program Farmacija
Nosilec/ka predmeta	prof. dr. Stanislav Gobec
Predmet	Načrtovanje in sinteza učinkovin
Letnik in semester izvajanja	4. letnik

Predstavitev predmeta

Predmet **Načrtovanje in sinteza učinkovin** uvaja študente v temeljne principe in sodobne pristope racionalnega načrtovanja ter sinteze zdravilnih učinkovin z ustreznimi fizikalno-kemičnimi lastnostmi. Poudarek je na povezovanju teoretičnih osnov z uporabo računalniško podprtih metod in praktičnih orodij, ki se uporabljajo v zgodnjih fazah razvoja zdravil. Študenti se seznajajo z iskanjem spojin vodnic iz naravnih, polysinteznih in sinteznih virov, uporabo metod reševanja visoke zmogljivosti ter virtualnega reševanja, osnovami molekulskega modeliranja, konformacijsko analizo, molekulsko dinamiko in računalniškimi pristopi načrtovanja. Spoznajo pristope strukturno podprtega načrtovanja inhibitorjev encimov in modulatorjev receptorjev, načrtovanje na osnovi fragmentov, *de novo* načrtovanje učinkovin ter poglobijo koncept bioizosternih zamenjav. Obravnavana je tudi optimizacija spojin vodnic ter osnovne metode sinteze zdravilnih učinkovin v industrijskem merilu z vidika tehnoloških izzivov. Pri vajah študenti samostojno izvajajo izbrane računalniške metode, kot so filtriranje knjižnic spojin, iskanje na osnovi 2D in 3D podobnosti, molekulsko sidranje ter načrtovanje sintez. Predmet spodbuja kritično razmišljanje in samostojno reševanje problemov ter študente pripravi na delo v raziskovalnem in razvojnem okolju farmacevtske industrije. Temeljna literatura pri predmetu so izbrana poglavja iz: Patrick, G.L. An Introduction to Medicinal Chemistry, 6. izdaja, Oxford University Press, 2017; Klebe, G. Drug Design, 1. izdaja, Springer Nature, 2024.

Študijski program	Enoviti magistrski študijski program Farmacija
Nosilec/ka predmeta	prof. dr. Rok Dreu
Predmet	Farmacevtsko inženirstvo
Letnik in semester izvajanja	4. letnik, 1. semester (združena izvedba)

Predstavitev predmeta

Predmet Farmacevtsko inženirstvo naslavlja proizvodnjo farmacevtskih izdelkov v ožjem smislu same izdelave. Učinkovitost, kakovost in ekonomičnost industrijske izdelave farmacevtskih izdelkov je namreč odvisna od razumevanja, načrtovanja in kontrole osnovnih tehnoloških procesov, ki jih uporabljamo pri proizvodnji zdravil.

Predmet naslavlja osnove kot so pretok fluidov, prenos toplote in mase in reologija praškov z namenom globljega razumevanja, načrtovanja in kontrole izbranih tehnoloških procesov, ki so v pogosti rabi v farmacevtski industriji. Sočasno s procesi se študent seznani s procesno opremo na način, da lažje pristopi k rabi in validaciji procesne opreme. Nadalje se seznani s sodobnimi orodji, ki se v farmacevtski industriji uporabljajo na področju prenosa izdelka iz ravni razvoja na industrijsko raven – scale-up (npr. numerično modeliranje procesov) ter na področju procesno analiznih tehnologij (PAT).

Študent pridobljeno znanje uporabi pri integraciji v delovno okolje v farmacevtski industriji ter je hkrati sposoben obvladovanja in vpeljevanja novih orodij v proizvodnjo. Sposoben je kritičnega razmišljanja in predvidevanja težav v navezi s specifičnimi tehnologijami. Predstavlja osebo, ki z znanjem obvladuje tehnološki postopek in ga izvaja na takšen način, da zagotavlja kakovosten in ponovljiv izdelek ob kar največjem izkoristku.

Namen predmeta je opolnomočiti profil magistra farmacije za uspešno interdisciplinarno sodelovanje in doprinos v razvojnem timu farmacevtov, kemijskih inženirjev, kemijskih tehnologov, strojnikov, biotehnologov, elektrotehnikov in fizikov k načrtovanju, vzpostavljanju in izboljšavi proizvodnega procesa.

Študijski program	Enoviti magistrski študijski program Farmacija
Nosilec/ka predmeta	prof. dr. Marija Sollner Dolenc
Predmet	Toksikološka kemija (alterativni predmet)
Letnik in semester izvajanja	4. letnik, zimski semester

Predstavitev predmeta

Pri predmetu se študenti seznaniijo z naslednjimi temami:

Predavanja

1. Definicija strupov, njihova klasifikacija. Strupi: struktura in delovanje, vpliv različnih faktorjev na toksičnost snovi, vpliv metabolizma na strupenost snovi. Strupenost in odmerki, mesta vnosa, trajanje in pogostnosti stika.
2. Nespecifični strupi: učinki zaradi oksidacije, hidrolize, spremembe pH, enoelektronskih redoks reakcij- oksidativnega stresa.
3. Specifični strupi: specifične interakcije z receptorji, encimi oz drugimi strukturami.
4. Ugotavljanje strupenosti snovi, strupenost pri razvoju zdravilnih učinkovin. Neželeni in toksični učinki ZU.
5. Toksikogenomika, toksikologija telesu tujih snovi iz delovnega in življenjskega okolja.
6. Genotoksične, karcinogene in kokarcinogene snovi. Imunotoksične snovi. Teratogenost, nefrotoksičnost, hepatotoksičnost, nevrotoksičnost snovi.
7. Toksikološka kemija izbranih snovi iz naslednjih skupin:
 - dihalnih strupov, kovin in njihovih spojin
 - organskih topil, pesticidov, kemičnih bojnih sredstev
 - spojin, ki delujejo po farmakodinamičnih mehanizmih preko receptorjev
8. Nevarne snovi in varovanje zdravja in okolja (ocena varnosti kemikalij in ostalih snovi, varnost uporabe zdravilnih učinkovin)

Vaje

Študenti kritično analizirajo in ocenijo rezultate vaj v obliki poročila, ki ga pripravijo po izvedenih vajah, kjer spoznajo orodja za napovedovanje toksičnosti snovi, pristope k oceni varnosti snovi, mehanizme toksičnega delovanja snovi.

Pri predmetu študent spozna področja in načine dela v toksikološki kemiji. V povezavi z že pridobljenim znanjem o zdravilnih učinkovinah, o njihovi kemični reaktivnosti spojin ter o analiznih tehnikah študent nadgradi tovrstno znanje še z delovanjem strupov, njihovo klasifikacijo po izvoru in načinu delovanja, spozna osnovne mehanizme delovanja strupov in spozna odvisnost delovanja strupov od odmerka, načina stika ali vnosa v organizem, od pogostnosti delovanja in od skupnega časa delovanja na organizem.

Po opravljenem izpitu in vajah študent pridobi naslednje kompetence:

- ocenjevanje nevarnosti vnosa snovi v žive organizme in svetovanje načina detoksikacije,
- ocenjevanje varnosti za delo s snovmi,
- delo na področju varnosti zdravilnih učinkovin (ICH smernice drug safety),
- veščine za delo v legislativi in regulativi v farmacevtski in drugih industrijah ter predstavništvih farmacevtskih podjetij

Študijski program	Enoviti magistrski študijski program Farmacija
Nosilec predmeta	prof. dr. Tihomir Tomašič
Predmet	Eutomeri
Letnik in semester izvajanja	4. letnik, letni semester

Predstavitev predmeta

Ste se kdaj vprašali, zakaj imata dve na videz enaki molekuli lahko popolnoma različen biološki učinek? Odgovor se skriva v kiralnosti – lastnosti, ki je temeljnega pomena za sodobni razvoj zdravilnih učinkovin. Predmet *Eutomeri* vas popelje v svet prostorske zgradbe molekul in njihovega vpliva na različnih nivojih razvoja in delovanja zdravilnih učinkovin.

Kiralnost je prisotna povsod okoli nas – v aminokislinah, sladkorjih, nukleinskih kislinah in še marsikje. Pri predmetu *Eutomeri* boste proučevali, kako lahko majhna sprememba v stereokemiji spremeni učinkovitost, varnost ali celo delovanje zdravilne učinkovine. Spoznali boste, zakaj se kiralne molekule različno vežejo na encime, receptorje in druge biološke tarče, kar pogosto vodi do različnih terapevtskih učinkov ali stranskih reakcij, kar je lahko povezano ne samo s farmakodinamičnimi, ampak tudi s farmakokinetičnimi procesi v našem organizmu.

Poudarek bo tudi na razvoju kiralnih zdravilnih učinkovin, analitiki, razumevanju nastanka in stabilnosti diastereomernih kompleksov, metodah ločevanja stereoizomerov in sodobnih metodah asimetrične sinteze kiralnih spojin. Z razumevanjem teh mehanizmov boste bolje pripravljeni na izzive dela v farmacevtski industriji, raziskovalnega dela v farmaciji in sorodnih vedah.

Predavanja so jasno strukturirana, vsebinsko bogata in vključujejo številne primere iz prakse, zato je predmet odlična izbira za študente, ki jih zanimajo mehanizmi delovanja zdravilnih učinkovin, razvoj novih učinkovin in sodobna farmacevtska kemija. Glede na to, da se delež kiralnih zdravilnih učinkovin, ki so vsako leto na novo odobrene za uporabo v terapiji, neprestano povečuje, bo to področje razvoja učinkovin v prihodnosti izrednega pomena.

Če želite razumeti, kako prostor določa funkcijo v svetu molekul, in vas zanima, kako lahko s pravim poznavanjem stereokemije izboljšamo kakovost zdravljenja, potem je *Eutomeri* predmet, ki ga preprosto ne smete spregledati!

Študijski program	Enoviti magistrski študijski program Farmacija
Nosilec/ka predmeta	prof. dr. Petra Kocbek
Predmet	Farmacevtske oblike s prirejenim sproščanjem
Letnik in semester izvajanja	4. letnik, 2. semester

Predstavitev predmeta

Farmacevtske oblike s prirejenim sproščanjem je izbirni predmet, namenjen poglobljenemu razumevanju sodobnih tehnoloških pristopov v razvoju pacientu prijaznih zdravil. Poseben poudarek je na oblikovanju zdravil, ki omogočajo manj pogosto aplikacijo ali ciljno dostavo zdravilnih učinkovin, kar prispeva k večji učinkovitosti zdravljenja, manjšemu obsegu neželenih učinkov in boljšemu sodelovanju bolnikov pri zdravljenju z zdravili.

Predmet obravnava izbrane vsebine s področja **prirejenega sproščanja klasičnih nizkomolekularnih učinkovin** in **biofarmaceutikov**, kot so peptidi, proteini ter terapevtske DNA- in RNA-molekule. Vsebina predmeta je razdeljena na dva večja vsebinska sklopa:

1. Klasične farmacevtske oblike s prirejenim sproščanjem

Študenti poglobljeno spoznajo tehnologije izdelave in pomožne snovi za razvoj naprednih peroralnih farmacevtskih oblik, kot so tablete in kapsule z **zakasnelim, podaljšanim ali pulznim sproščanjem**. Posebna pozornost je namenjena tudi sodobnim pristopom za doseganje **prirejenega sproščanja učinkovin pri subkutani in transdermalni aplikaciji**, kar predstavlja velik tehnološki izziv v razvoju formulacij biofarmaceutikov.

2. Inovativni dostavni sistemi za ciljno dostavo terapevtskih molekul

V tem sklopu študenti spoznajo napredne **(nano)dostavne sisteme**, kot so liposomi, lipidni in polimerni nanodelci, nanosuspenzije ter magnetno odzivne in druge dostavne sisteme za **različne poti vnosa** v organizem.

Poudarek predmeta je na **povezovanju teoretičnega znanja s sodobnimi tehnološkimi rešitvami** in trendi v razvoju zdravil. Študenti pridobijo celostno sliko o pomenu farmacevtskih oblik in/ali dostavnih sistemov za uspešnost zdravljenja, se seznani z izzivi in rešitvami na področju dostave in razvoja formulacij z biofarmaceutiki ter razvijajo sposobnosti kritičnega razmišljanja o različnih tehnoloških rešitvah.

Predmet je posebej primeren za študente, ki načrtujejo kariero v **farmacevtski industriji, razvoju zdravil ali regulativi**, ter za vse, ki želijo **nadgraditi in osvežiti znanje s področja farmacevtske tehnologije in nanotehnologije**.

Študijski program	Enoviti magistrski študijski program Farmacija
Nosilec/ka predmeta	prof. dr. Marija Bogataj
Predmet	Biofarmacevtsko vrednotenje farmacevtskih oblik
Letnik in semester izvajanja	4. letnik, letni semester

Predstavitev predmeta

V okviru predmeta Biofarmacevtsko vrednotenje farmacevtskih oblik se ukvarjamo s procesi, ki jim je farmacevtska oblika izpostavljena po peroralni aplikaciji, z namenom, da lahko s čim večjo zanesljivostjo predvidimo njeno obnašanje po aplikaciji. Le-to namreč pogosto pomembno vpliva tudi na obnašanje zdravilne učinkovine, njeno absorpcijo, plazemske koncentracije in preko njih tudi na terapevtski učinek. Predmet daje študentom nujno potrebna uporabna znanja ob zaposlitvi v razvojnih biofarmacevtskih in tehnoloških laboratorijih farmacevtske industrije. Študentje, ki se nameravajo zaposliti v lekarni pa bodo pridobljena znanja lahko s pridom uporabili pri svetovanju bolnikom o načinih aplikacije zdravil.

V okviru predmeta podrobno obdelamo vse parametre, ki so vključeni v procese, katerim je farmacevtska oblika izpostavljena po *per os* aplikaciji. Pričnemo s pogoji v prebavnem traktu in študentje s pomočjo endoskopskega in videofluoroskopskega materiala pridobijo predstavo o pogojih, ki jim je izpostavljena farmacevtska oblika, ko pripotuje v prebavni trakt. To predstavo nadgradimo z informacijami o pogojih in mehanizmi procesov v različnih delih prebavnega trakta in različnih situacijah. Vse to znanje nato implementiramo v razvoj biorelevantnih testov sproščanja, s katerimi se poskušamo čim bolj približati dejanski situaciji v prebavnem traktu in tako povečati napovedno moč testov. Z vidika obnašanja po aplikaciji pogledamo tudi samo zdravilno učinkovino, njene ključne lastnosti in možnosti za njeno analitiko v *in vitro* in bio vzorcih. Podrobno obravnavamo tudi proces in mehanizme prehoda učinkovin skozi plasti celic črevesne sluznice, stabilnost v pogojih prebavnega trakta, ter zaključimo študij predsistemskih procesov s predsistemskim metabolizmom. Zdravilno učinkovino smo tako pripeljali v sistemski krvni obtok, sledi še postavitve *in vitro in vivo* korelacije, ki dejansko pokaže kvaliteto razvitih *in vitro* modelov. Pridobljeno znanje študentje sproti uporabljajo pri ciljanem reševanju biofarmacevtskega problema v okviru seminarske naloge. V okviru predavanj vedno povabimo domače ali tuje sodelavce iz farmacevtske industrije, da obravnavano problematiko predstavijo še iz vidika vsakdanje industrijske prakse.

Študijski program	Enoviti magistrski študijski program Farmacija
Nosilec/ka predmeta	prof. dr. Irena Mlinarič-Raščan
Predmet	Farmakogenomika in genska zdravila
Letnik in semester izvajanja	4. letnik, poletni semester

Predstavitev predmeta

Cilj predmeta je podati poglobljen vpogled v temeljna načela **personalizirane terapije, ki temelji** na razumevanju posameznikovega genoma kot ključnega dejavnika pri odločanju o tem katero zdravilo izbrati, kakšen odmerek predpisati in kdaj se odločiti za napredne genske ali celične terapije.

Z vključevanjem **farmakogenomike** se odpirajo možnosti za individualno prilagojeno zdravljenje. Znanje s tega področja omogoča ne le izbiro najprimernejšega zdravila izmed že odobrenih, temveč tudi razvoj novih, ciljno usmerjenih **genskih in celičnih terapij**, ki temeljijo na specifičnih genetskih označevalcih. Študent se prav tako seznani z sodobnimi pristopi in orodji farmakogenomike in iskanja novih indikacij za zdravila.

Vsebina predmeta

- **Genetska variabilnost in njeni vzroki:** mutacije, selekcija alelov
- **Personalizirana medicina:** od preventive do ciljanih terapij in večje adherence pacientov
- **Farmakogenetska diagnostika:** napoved učinkovitosti in neželenih učinkov zdravil
- **Primeri iz prakse:** 6-MP in TPMT, Trastuzumab in Her-2, BRCA mutacije, Rituksimab in CD20, paracetamol in citotoksiki, in mnogo več.
- **Genska zdravila:** vektorji, genska terapija, RNA terapije, genski doping.
- **Praktični seminarji:** Center za funkcijsko genomiko, molekularna diagnostika, uporaba podatkovnih baz (PGKbase ipd.)

Izvedba predmeta vključuje predavanja (v živo ali prek MS Teams), praktične seminarje; obisk laboratorijev Center za funkcijsko genomiko in biočipe, ter Laboratorija za molekularno diagnostiko UL FFA. Samostojno delo z genetskimi bazami. Seminarske teme predstavljajo klinično relevantne primere individualizirane terapije, ter primeri naprednih / genskih terapij.

Zaključek predmeta predstavlja pisni izpit.

Kot osnovno literaturo uporabljamo skripto, izročke in študentske seminarske naloge.

Predmet je namenjen vsem študentkam in študentom, ki jih zanimajo biomedicinske vede, farmacija, in genetika, ter vsem, ki želijo razumeti prihodnost zdravljenja.

Študijski program	Enoviti magistrski študijski program Farmacija
Nosilec predmeta	prof. dr. Tomaž Bratkovič
Predmet	Izbrana poglavja iz farmacevtske biotehnologije
Letnik in semester izvajanja	4. letnik, 2. semester

Predstavitev predmeta

Predmet nadgrajuje znanje s področja farmacevtske biotehnologije ter ponuja poglobljen vpogled v razvoj in lastnosti sodobnih bioloških učinkovin, kot so bispecifična protitelesa, RNA-terapevtiki in rekombinantna cepiva. Poseben poudarek je namenjen vlogi funkcijske genomike ter sodobnim eksperimentalnim pristopom v biomedicini.

Študenti se seznajajo s postopki priprave terapevtskih proteinov ter s prednostmi in omejitvami različnih ekspresijskih sistemov, med katerimi so bakterije, kvasovke, insektne, rastlinske in sesalske celične linije ter transgene rastline in sesalci. Spoznajo principe multipleksnih tehnik za detekcijo in kvantifikacijo mRNA ter proteinov, pa tudi metodologijo za preučevanje interakcij med proteini, med nukleinskimi kislinami ter med proteini in nukleinskimi kislinami. Posebej je izpostavljen pomen funkcijske genomike pri razumevanju mehanizmov (pato)fizioloških procesov, identifikaciji novih terapevtskih tarč ter načrtovanju individualiziranega zdravljenja. Študenti obnovijo in razširijo razumevanje imunskih mehanizmov, ki ga nato uporabijo pri preučevanju zasnove in delovanja rekombinantnih cepiv ter terapevtskih protiteles, pa tudi pri razumevanju dejavnikov, ki vplivajo na imunogenost proteinskih učinkovin. Na področju RNA-terapevtikov obravnavamo protismiselne oligonukleotide, aptamere, mRNA ter majhne nekodirajoče RNA, predvsem majhne interferenčne RNA (siRNA) in mimetike mikro RNA (miRNA). Pomemben del vsebine predstavljajo tudi pristopi molekularne evolucije *in vitro*, s katerimi razvijamo peptide in proteine z novimi, vnaprej določenimi lastnostmi.

Seminarske naloge vključujejo analizo in predstavitev interdisciplinarnih znanstvenih člankov, ki praviloma povezujejo dve ali več tematskih področij, obravnavanih pri predmetu.

Študijski program	Enoviti magistrski študijski program Farmacija
Nosilec/ka predmeta	prof. dr. Borut Božič
Predmet	Izbrana poglavja iz klinične biokemije
Letnik in semester izvajanja	4. letnik, poletni

Predstavitev predmeta

Področje KLINIČNE BIOKEMIJE je najobširnejša veja laboratorijske medicine, ki preiskuje vzorce človeškega telesa (tudi živalskega v veterini) z namenom pridobiti podatke o zdravstvenem stanju preiskovanca. Torej je pomemben tudi namen preiskav. In namen opredeljuje celotne metodološke pristope od priprave pacienta, odvzema vzorca, upoštevanje predanaliznih dejavnikov, same analitike, ovrednotenja rezultatov in interpretacije v izvid, pri čemer se upošteva vplive pacienta, vzorca, analize.

Laboratorijska medicina je del kompleksnega procesa diagnostike, epidemiologije, preventive in spremljanja ravni zdravil. Kot izobraževalno področje se imenuje laboratorijska biomedicina. Predmet **Izbrana poglavja iz klinične biokemije** z izbranimi temami obravnava molekulske in druge biološke označevalce in diagnostične sheme pri različnih bolezenskih stanjih. Izbor tem obsega vse faze dela: predanalizni vplivi, analitika s poudarkom na sodobnih orodjih, etiopatogeneza kot osnova za iskanje tarčnih molekul in diagnostično pomembnih biooznačevalcev, osnovni pristopi interpretacije rezultatov

Cilj predmeta je usposobiti študenta za uporabo različnih znanj pri razumevanju in obravnavi pacienta z vidika mehanizmov bolezni, laboratorijske diagnostike in spremljanja terapije. Tu se združujejo kompetence dveh farmacevtov specialistov – medicinske biokemije in klinične farmacije, osnovna znanja pa so pomembna tudi za delo farmacevta v lekarni pri izvajanju sodobnih kognitivnih storitev ali pri razvoju zdravil od raziskovanja do kliničnih študij v vseh fazah.

Farmacevti se s temami tega predmeta srečujemo na področju spremljanja terapije, zastrupitvah / toksikologiji, razvoju zdravil, kliničnih študijah, laboratorijski diagnostiki.

Zakaj izbrati predmet Izbrana poglavja iz klinične biokemije? Zato, ker

- ☐ se je predmet do sedaj vedno izvajal v polnem obsegu
- ☐ so vključeni predavatelji iz realnega kliničnega okolja
- ☐ daje kompetence za delo v različnih delovnih okoljih
- ☐ se s klinično kemijo srečamo farmacevti poklicno ne glede na zaposlitveno / karierno pot
- ☐ je zanimivo

Študijski program	Enoviti magistrski študijski program Farmacija
Nosilec/ka predmeta	prof. dr. Janko Kos
Predmet	Biokemija nastanka in napredovanja raka
Letnik in semester izvajanja	4. letnik, 2. semester

Predstavitev predmeta

Predmet *Biokemija nastanka in napredovanja raka* študente seznaja z biokemijskimi procesi, ki so ključni za razumevanje razvoja in širjenja rakavih obolenj. V okviru predmeta bodo obravnavani procesi, kot so razgradnja zunajceličnega matriksa, spremembe v gibljivosti celic, kemotaksa, tumorska invazija in angiogeneza, ki skupaj omogočajo nastanek metastaz. Pomemben poudarek bo na razumevanju spremenjene znotrajcelične signalizacije, saj številne signalne poti, kot so tiste, ki uravnavajo rast, preživetje in diferenciacijo celic, predstavljajo ključna prijemališča za ciljno terapijo tumorjev. Posebna pozornost bo namenjena tudi vlogi imunskega sistema pri prepoznavanju in uničevanju tumorskih celic ter mehanizmom, s katerimi se tumorske celice izognejo protitumorskemu imunskemu odzivu. Obravnavane bodo tudi tumorske matične celice, ki predstavljajo manjši, a izjemno pomemben del tumorske mase, saj so pogosto odporne na klasične terapije in ključno prispevajo k ponovitvi bolezni. Ciljanje teh celic postaja vse bolj pomembna strategija v razvoju sodobnih terapevtskih pristopov. Predmet vključuje tudi pregled bioloških makromolekul kot diagnostičnih in prognostičnih označevalcev ter obravnavo sodobnih biofarmacevtskih učinkovin za ciljno zdravljenje raka. Študenti pridobijo kompetence za razumevanje kompleksnih biokemijskih povezav in eksperimentalnih metod, ki se uporabljajo v raziskavah raka, ter znanje povezujejo z biotehnologijo, farmacijo in onkologijo.

Študijski program	Enoviti magistrski študijski program Farmacija
Nosilec/ka predmeta	prof. dr. Tomaž Vovk
Predmet	Klinična farmacija
Letnik in semester izvajanja	4. letnik, letni semester

Predstavitev predmeta

Klinična farmacija je dinamično področje farmacije, ki vključuje aktivnosti in storitve farmacevta za racionalno in optimalno uporabo zdravil s ciljem izboljšanja zdravstvenih izidov.

Študent skozi predmet razvije razumevanje, kako fizikalno-kemične, biofarmacevtske, farmakokinetične in farmakodinamične lastnosti zdravilnih učinkovin vplivajo na njihovo varnost in učinkovitost. Spoznava smernice zdravljenja najpogostejših bolezni ter se nauči, kako povezati delovanje zdravil z vzrokom bolezni, njenim potekom in diagnostiko. Študent se seznani tudi s sodobnimi farmacevtskimi kognitivnimi storitvami, kot so pregled uporabe zdravil, usklajevanje zdravljenja z zdravili, farmakoterapijski pregled in brezšivna skrb.

Praktični del predmeta vključuje tudi delo v kliničnem okolju, kjer študent ob realnih primerih razvija sposobnosti:

- prepoznavanja in razvrščanja težav, povezanih z zdravili,
- priprave načrta za prilagoditev farmakoterapije z namenom optimizacije zdravstvenih izidov in
- komunikacije z bolnikom.

Študent pri predmetu Klinična farmacija torej pridobi znanje o prepoznavanju in reševanju težav, povezanih z zdravili, tudi v klinični praksi. Razvija zmožnost oblikovanja individualiziranega načrta zdravljenja, prilagojenega bolnikovim potrebam. Hkrati spozna, kako svetovati bolnikom in zdravstvenemu timu o pravilni, varni in učinkoviti uporabi zdravil. V sklopu klinične farmacije farmacevt aktivno soustvarja pot do optimalnejšega zdravljenja z zdravili.

Študijski program	Enoviti magistrski študijski program Farmacija
Nosilec/ka predmeta	prof. dr. Anamarija Zega
Predmet	Izbrane metode farmacevtske analize
Letnik in semester izvajanja	4. letnik, 2. Semester

Predstavitev predmeta

Pri predmetu se študentje seznani z najnaprednejšimi analiznimi metodami ki se uporabljajo pri razvoju in proizvodnji klasičnih ter bioloških zdravil. V okviru predavanj, seminarjev in obiskov laboratorijev študenti spoznajo tehnike ki omogočajo vpogled v strukturo trdnih snovi, kot so elektronska mikroskopija, ramanska spektrometrija in mikroskopija, mikroskopija na atomsko silo (AFM) ter NMR v trdnem. Seznani se metodami, ki omogočajo vpogled v 3D strukturo večjih molekul in kompleksov, kot so makromolekularna rentgenska kristalografija, krio-elektronska mikroskopija in večdimenzionalna NMR spektroskopija ter spoznajo metode za študije interakcij med molekulami, površinsko plazmonsko resonanco (SPR), *Bio-layer interferometry* (BLI) in izotermno titracijsko kalorimetrijo (ITC). Med drugim podrobneje spoznajo proces peptidnega mapiranje, metodo za identifikacijo in karakterizacijo proteinov in njihovih modifikacij, ki temelji na LC-MS. Nadalje predmet vključuje fluorescenčne metode za označevanje in vizualizacijo struktur in procesov v celici, fluorescenčno spektroskopijo, fluorescenčno mikroskopijo (tudi STED) ter pristop *cell painting*. Da bi študentom približali infrastrukturne zmogljivosti, ki jih ponuja slovenski raziskovalni prostor, smo v predmet vključili tudi obiske raziskovalnih centrov in laboratorijev. Tam se študenti srečajo s strokovnjaki in pridobijo praktičen vpogled ter nasvete glede izbire ustreznih metod za reševanje analiznih problemov. Predmet je odlična priložnost za vse, ki svojo karierno pot vidijo v raziskovalni sferi ali želijo kompetentno vstopiti v farmacevtsko industrijo.

Študijski program	Enoviti magistrski študijski program Farmacija
Nosilec/ka predmeta	prof. dr. Lucija Peterlin Mašič
Predmet	Kakovost zdravil
Letnik in semester izvajanja	4. letnik, letni semester

Predstavitev predmeta:

Predmet Kakovost zdravil na Fakulteti za farmacijo Univerze v Ljubljani je izbirni predmet za študente 5. letnika, ki zajema skupno 60 ur (45 ur predavanj in 15 ur seminarjev). Predmet vodita prof. dr. Lucija Peterlin Mašič, ki je nosilka predmeta in izr. prof. dr. Ilija German Ilić. Vsebina predmeta je zasnovana tako, da študentom zagotavlja celovito razumevanje in sposobnost zagotavljanja kakovosti zdravil skozi celoten življenjski cikel.

Predmet se osredotoča na ključne vidike regulative in vodenja kakovosti. Začetna predavanja zajemajo splošne vidike kakovosti in regulative zdravil v Sloveniji in EU, kasneje pa predmet specifično obravnava točno določene teme, kot so na primer nečistote v učinkovinah in končnih zdravilih (ICH Q3A in Q3B), zaostanek topil, genotoksične nečistote in njihovo oceno tveganja (ICH M7), elementne nečistote (ICH Q3D) pa tudi zagotavljanje kakovosti in varnosti novih pomožnih snovi. Del predmeta se osredotoča na bolj tehnične in operativne vidike zagotavljanja kakovosti, ki vključujejo dobro proizvodno prakso (EU GMP), ki je temelj kakovosti v farmacevtski industriji. Poleg tega se študenti pri predmetu spoznajo z vlogo evropske farmakopeje in Formularium Slovenicum, ki določata zakonske standarde kakovosti tako za surovine kot za končna zdravila. Pomemben del predmeta je tudi vloga regulatorjev, na slovenskem nivoju je to JAZMP, na evropskem pa EMA. Pomemben del vsebine predmeta, ki ga obravnavamo bolj podrobno so tudi validacije, kvalifikacije in kalibracije s poudarkom na prostorih in opremi ter validaciji čiščenja.

Ponosni smo, da predmet vključuje tudi številna gostujoča predavanja in tako s strani JAZMP kot tudi predavateljev iz industrije (Krka, Lek/Sandoz, Novartis), ki dodatno osvetlijo nekatere praktične in uporabne vidike kakovosti v gospodarskem okolju.

Predmet vključuje tudi izdelavo in zagovor seminarjev, ki študentom omogočajo poglobljeno obravnavo aktualnih tem, na primer naprednih kakovost kanabinoidov, terapevtskih dostavnih sistemov, digitalnih terapevtikov in številne druge.

Cilj predmeta je usposobiti študente za samostojno delo in kritično presojo na področju zagotavljanja kakovosti zdravil.

Študijski program	Enoviti magistrski študijski program Farmacija
Nosilec/ka predmeta	prof. dr. Lucija Peterlin Mašič
Predmet	Psihotropne snovi in zloraba zdravil
Letnik in semester izvajanja	4. letnik, 2. semester in S1 LBM 3. letnik, 2. sem.

Predmet je usmerjen na obravnavo psihotropnih snovi in zlorabo zdravil na recept. S poudarkom na razumevanju odvisnosti, toksikologiji psihotropnih snovi, zlorabi in zastrupitvah ter obravnavi primerov zastrupitev. Uvodna predavanja zajemajo pregled delovanja psihotropnih spojin, trende zlorab in zastrupitve z zdravili na recept in prepovedanimi drogami v Sloveniji in svetu ter problematiko uporabe kombinacij psihotropnih snovi.

Sledi poglobljena obravnava posameznih skupin snovi, vključno z:

- **Opioidi:** mehanizem delovanja, razvoj tolerance in odvisnosti, toksikologija, zastrupitve, zdravljenje zastrupitev, primeri in toksikološka analitika.
- **Halucinogeni in MDMA:** farmakodinamika, toksikološki profili, primeri zlorab in zastrupitve. Obravnava psihedelikov in njihovega terapevtskega potenciala.
- **Psihostimulansi in nove psihoaktivne snovi (NPS):** primeri zlorab, zdravstvena tveganja, pregled snovi, zastrupitve in zdravljenje zastrupitev. Problematika pojava novih psihoaktivnih snovi in tveganja povezana z njimi.
- **Kanabinoidi in sintetični kanabinoidi:** vplivi na zdravje, možnosti terapevtske uporabe, zloraba in zastrupitve.

Seminarji dopolnjujejo predavanja s temami, kot so toksidromi, farmakogenetika pri zdravljenju odvisnosti, chemsex, darknet in prepovedane droge, zloraba zdravil pri starejših, mikrododmerjanje psihedelikov, ter biološki označevalci zlorabe drog v forenzični toksikologiji.

Poučevanje vključuje predavanja, študije primerov, skupinsko delo in seminarske naloge. Poudarek je na povezovanju teoretičnega znanja z realnimi kliničnimi izzivi in toksikološko diagnostiko. Predmet se izvaja v angleškem jeziku.

Predmet temelji na učbeniku *Drugs, Society and Human Behavior* (Hart & Ksir, 16. izdaja) in spodbuja razumevanje kompleksne interakcije med psihoaktivnimi snovmi, posameznikom in družbo.

Študijski program	Enoviti magistrski študijski program Farmacija
Nosilec/ka predmeta	prof. dr. Janja Marc, EuSpLM, izr. prof. dr. Barbara Ostanek
Predmet	Uporaba genetskih in celičnih preiskav v biomedicini in farmaciji
Letnik in semester izvajanja	4. letnik, 2. Semester

Predstavitev predmeta:

ZAKAJ je ta predmet zanimiv in kakšen pomen in uporabnost ima za skorajšnje mag farmacije? Osnovna vloga farmacevta je pomagati pacientu do boljšega zdravlja. Ključ do uspešnega zdravljenja pa je prava diagnoza. Zelo pomemben del diagnostike, predstavlja laboratorijska diagnostika/laboratorijska medicina. Ta vključuje osnovne biokemične preiskave krvi in urina, s katerimi ste se vsi srečali že kot pacienti (vsaj na sistemskih pregledih), v tem letu pa tudi pri predmetu Klinična kemija. Njihova nadgradnja pa so preiskave na celičnem nivoju in nivoju DNA in RNA, ki postajajo klinično vse pomembnejše in dobro prepoznavanje celičnih in genetskih vzrokov za nastanek bolezni lahko razvrsti paciente v skupine oz. podskupine, kar usmerja poznejše zdravljenje. Še bolj pa je točna diagnostika pomembna pri novih bioloških zdravilih, ki kot tarčna zdravila delujejo samo na določeno podvrsto neke bolezni. Teh zdravil brez predhodnih genetskih in/ali celičnih preiskav sploh ne uvedejo. Na primer, pred vsako aplikacijo trastuzumaba je potrebno najprej z laboratorijskim testom dokazati, da gre pri bolnici za »Her2+« vrsto raka dojke. Za uvajanje in uspeh terapije je torej nujna dobra diagnostika in tako so začela farmacevtska podjetja razvijati nova biološka zdravila skupaj z diagnostiki. Cilj predmeta je prikazati študentom novejša načina za odkrivanje diagnostičnih označevalcev po principih sistemske biomedicine. Prikazano bo, kako lahko te načine izkoristimo tudi za odkrivanje novih terapevtskih tarč ter farmakogenetskih testiranjih, tkivni regenerativni medicini...

Gre za predmet, ki ponuja zelo sodobna znanja, katerih uporabnost ni omejena zgolj na laboratorijsko medicino. Iz teh tem so razpisane tudi diplomske naloge.

VSEBINA

- 1. Preiskave na nivoju DNA in RNA.** Spoznali boste njihovo uporabo npr. v forenziki, presejalnem testiranju novorojencev, diagnostiki levkemij, venskih tromboz in neurodegenerativnih bolezni. Seznanili se boste z novejšimi metodami vsegenomskih, transkriptomskih, epigenomskih, farmakogenetski tudi metabolomskih in proteomskih analiz ter tehnologijami novih generacij na teh področjih (npr. Sekveniciranje 2. In 3. generacije, primarne celične kulture)
- 2. V okviru celične diagnostike** boste spoznali boste celične označevalce mezenhimskih matičnih celic v regenerativni medicini in diagnostiki levkemij.
- 3. Posebna predavanja so namenjena aktualnim temam kot so:**
Umetna inteligenca v biomedicini, Radiooznačevanje v diagnostiki, Bioinformatična orodja pri iskanju genov in signalnih poti, Klinične študije: načrtovanje in izvedba ipd.

Študijski program	Enoviti magistrski študijski program Farmacija, S2 Industrijska farmacija
Nosilec/ka predmeta	izr. prof. dr. Nina Kočever Glavač
Predmet	Fitofarmaki
Letnik in semester izvajanja	EMŠ FAR: 4. Letnik, 2. semester

Predstavitev predmeta

Sodobna fitoterapija, fitofarmaki in drugi pripravki rastlinskega izvora so področja znanosti in farmacevtske stroke, ki temeljijo na raziskavah zdravilnih rastlin, njihovih bioaktivnih spojin in mehanizmov delovanja ter učinkovitosti in varnosti pri uporabi v terapevtske namene. Posebej pomemben aspekt fitofarmakov je njihova na dokazih temelječa uporaba v okviru sodobne medicine.

Pri »Fitofarmakih« sistematično obravnavamo zgornje elemente z namenom pridobiti poglobljeno znanje o 1) pridelavi in predelavi rastlinskih drog in pripravkov ter njihovi 2) regulativi, kakovosti, varnosti in učinkovitosti. V prvem vsebinskem sklopu obravnavamo tudi znanstvene pristope vrednotenja in razvoj fitofarmakov. Sledi pregled rastlinskih drog po organskih sistemih telesa, na katere delujejo (imunski sistem, dihala, osrednji živčni sistem, srčno-žilni sistem, prebavila, urogenitalni sistem, koža in sluznice), ter pregled zdravilnih gliv. »Fitofarmaki« so nadgradnja predmetov farmakognozije 1 in 2.

V okviru ciljev in kompetenc pri »Fitofarmakih« 1) pridobivamo znanja za razumevanje, vrednotenje in uporabo zdravil in drugih izdelkov rastlinskega izvora na podlagi znanstvenih dokazov ter 2) se usposabljammo za samostojno svetovanje o izdelkih rastlinskega izvora v lekarnah ter za delo v industriji in raziskavah na področju fitoterapije. Glavna delovna okolja za uporabo teh znanj so lekarne, farmacevtska, kozmetična in prehranska industrija, regulativa in raziskovalne ustanove. In nenazadnje, izdelki rastlinskega izvora so nepogrešljiv del našega vsakdana, njihovo poglobljeno poznavanje pa ključ do zdravega in zadovoljnega življenja.

Izvajalki predmeta vas lepo vabiva k udeležbi in se veseliva vašega aktivnega sodelovanja pri predmetu – spodbujava tudi odprto razpravo, izmenjavo izkušenj in kritično razmišljanje o širšem področju sodobne fitoterapije.

Študijski program	Enoviti magistrski študijski program Farmacija
Nosilec/ka predmeta	prof. dr. Rok Dreu
Predmet	Industrijska farmacija
Letnik in semester izvajanja	4. letnik, 2. semester

Predstavitev predmeta

Cilj alternativnega predmeta Industrijska farmacija je celovita predstavitev izdelave zdravila v farmacevtski industriji, t.j. od razvoja do velikoserijske proizvodnje, vključno z vsemi drugimi aktivnostmi, ki so vezane na izdelavo zdravil v industriji.

Zasnova predmeta obsega tako predavanja kot vaje. V okviru predavanj učitelji in vabljeni predavatelji iz industrije in regulatornih organov študentom podajo sodobna znanja s področij dobre proizvodne prakse, industrijske lastnine, predkliničnih in predformulacijskih študij, kliničnih študij, načrtovanja eksperimentov, razvoja izdelkov z vgrajeno kakovostjo (QbD), zagotavljanja in kontrole kakovosti, validacij v farmacevtski proizvodnji, industrijske proizvodnje trdnih farmacevtskih izdelkov, proizvodnje tekočih in sterilnih farmacevtskih izdelkov, regulatornih strategij v življenjskem ciklu farmacevtskih izdelkov ter še s področij specifičnih tehnologij kontinuirne proizvodnje, valjčnega kompaktiranja in iztiskanja talin. Vaje pa komplementarno glede na predhodni študij študenta opremijo z znanji filmskega oblaganja pelet in tablet, analize procesa stiskanja trdnih delcev ter izdelave zrn z dvovijačnim granulatorjem.

Študent je s pridobljenim znanjem sposoben v grobem zasnovati osnovni potek razvoja farmacevtskega izdelka in ga podpreti z vidika regulatornih zahtev in pravic intelektualne lastnine. Sposoben je razumevanja specifične proizvodnje farmacevtskih izdelkov, pogostih tehnoloških postopkov in orodij zagotavljanja kakovosti. Gre za poznavanje in razumevanje industrijskih aktivnosti pred, v času proizvodnje in po zaključku proizvodnje zdravil. Namen je, da diplomant pri predmetu pridobljena znanja uporabi pri hitrejši integraciji v delovno okolje farmacevtske industrije in tako hitreje doseže samostojnost pri opravljanju delovnih nalog.