

## **Opisi izbirnih predmetov**

# **UNIVERZITETNI ŠTUDIJSKI PROGRAM LABORATORIJSKA BIOMEDICINA**

<b>Študijski program</b>	Univerzitetni študijski program prve stopnje Laboratorijska biomedicina
<b>Nosilec/ka predmeta</b>	prof. dr. Irena Mlinarič-Raščan
<b>Predmet</b>	Celične in tkivne kulture
<b>Letnik in semester izvajanja</b>	3. letnik – zimski semester

Predmet študenta seznani s teoretičnimi osnovami in praktičnimi pristopi uporabe celičnih in tkivnih kultur v biomedicinskih, raziskovalnih in industrijskih laboratorijih. Obravnavani bodo različni tipi celičnih kultur (primarne, immortalizirane, matične), skupaj s tehnikami njihove izolacije, selekcije, transformacije in gojenja v nadzorovanih pogojih.

Poseben poudarek bo namenjen opremi sodobnega celičnega laboratorija, načelom varnega dela z biološkim materialom, standardom kakovosti, validaciji postopkov in osnovam dobre laboratorijske prakse. Študent bo pridobil veščine kvantifikacije in karakterizacije celic, vključno z oceno proliferacijske sposobnosti, izvajanjem testov citotoksičnosti in genotoksičnosti ter interpretacijo rezultatov.

V okviru predmeta bodo predstavljeni aktualni primeri uporabe celičnih modelov v raziskavah bolezni, razvoju zdravil in personalizirani medicini. Spoznal bo osnove naprednih terapij, kot so genska in celična terapija, ter vlogo celičnih kultur v biotehnološki in farmacevtski industriji. Del vsebine je tudi seznanitev z zakonodajnimi zahtevami, etičnimi vprašanji ter standardizacijo v slovenskem in širšem evropskem prostoru.

Predmet temelji na integraciji predhodnega znanja s področij celične biologije, biokemije in biotehnologije ter spodbuja samostojno in kritično uporabo strokovne literature. Poučevanje poteka skozi predavanja, delavnice, seminarske predstavitve in obiske izbranih laboratorijev, kjer študent neposredno spozna diagnostična, raziskovalna ali industrijska okolja.

Pridobljena znanja omogočajo študentu osnovno usposobljenost za delo v sodobnem celičnem laboratoriju ter predstavljajo temelj za nadaljnje izobraževanje ali vključevanje v interdisciplinarne raziskovalne in razvojne projekte.

<b>Študijski program</b>	Univerzitetni študijski program prve stopnje Laboratorijska biomedicina
<b>Nosilec/ka predmeta</b>	prof. dr. Anamarija Zega
<b>Predmet</b>	Zdravila
<b>Letnik in semester izvajanja</b>	3. letnik – zimski semester

Pri predmetu se študent seznanil s tematiko zdravil - spozna temeljne principe delovanja zdravil, zakaj lahko zdravila povzročajo neželene učinke in zakaj je potrebna previdnost pri jemanju več zdravil hkrati ter pri uporabi zdravil v nosečnosti. Poseben poudarek je namenjen najpogosteje predpisanim skupinam zdravil na recept, kot so protibolečinska zdravila, antitrombotiki, zdravila za spreminjanje ravni serumskih lipidov, za zdravljenje povišanega krvnega tlaka, za zdravljenje rakavih obolenj ter zdravilom, ki so dostopna brez recepta. Poleg klasičnih zdravil se bo študent seznanil tudi z biološkimi zdravili. Dobil bo vpogled v faze razvoja novega zdravila, razumel razliko med zdravilom, farmacevtsko obliko in zdravilno učinkovino, ter ločil originatorsko in generično zdravilo oziroma biološko zdravilo in podobno biološko zdravilo. Pri predmetu pridobljeno znanje bo študentu laboratorijske biomedicine omogočilo tudi poglobljeno razumevanje rezultatov klinično-biokemičnih preiskav pri bolnikih, ki se zdravijo z zdravili.

<b>Študijski program</b>	Univerzitetni študijski program prve stopnje Laboratorijska biomedicina
<b>Nosilec/ka predmeta</b>	prof. dr. Janja Marc Vsi habilitirani učitelji, ki sodelujejo pri izvajanju programa
<b>Predmet</b>	Projektno delo – zimski semester
<b>Letnik in semester izvajanja</b>	3. letnik – zimski semester

Predmet se usmerja se v posebnosti temeljnih, aplikativnih in razvojnih raziskav; njihovih specifičnih metod in tehnik, kot osnov za samostojno znanstveno - strokovno delo in delo v interdisciplinarnih timih. Študentu omogoča pripravo projektne naloge. Cilji te učne enote so

- razvijanje ustvarjalne sposobnosti za strokovno – raziskovalno delo,
- iskanje in uporaba relevantne literature za reševanje znanstvenega/ strokovnega problema,
- identifikacija znanstvenega/ strokovnega problema in iskanje ustreznih rešitev,
- uporaba, poglobljanje in nadgrajevanje znanja, doseženega v predhodnem študiju,
- osvojitve pisnega ustnega načina prikaza in vrednotenja svojih rezultatov,
- sposobnost kritične obravnave rezultatov, povezovanja dobljenih dejstev in nakazovanja na njih temeljčih rešitev,
- delo v raziskovalno-strokovnem timu.

#### Obveznosti študenta

Študent opravi 2-3 tedensko delo v raziskovalni skupini na vsebini, ki jo dodeli, vodi oz nadzira mentor ali po navodilu mentorja drugi raziskovalec. Študent opiše opravljeno delo v obliki projektne naloge. Priporočen obseg je 8 strani. Pregledno mora predstaviti izhodišča, namen in cilje dela, oblikovati hipoteze dela, na kratko opisati uporabljeno metodologijo, rezultati in razprava pa sta skupni. Svoje delo mora javno predstaviti v okolju, kjer je delo opravil (npr. v raziskovalni skupini, na katedri fakultete, v diagnostičnem laboratoriju).

#### Način ocenjevanja

Mentor oblikuje končno oceno na osnovi praktičnega dela (30%), pisnega izdelka (30%) in ustne predstavitve (40%).

<b>Študijski program</b>	Univerzitetni študijski program prve stopnje Laboratorijska biomedicina
<b>Nosilec/ka predmeta</b>	izr. prof. dr. Barbara Ostanek
<b>Predmet</b>	Biomedicinska genetika
<b>Letnik in semester izvajanja</b>	3. letnik – letni semester

Biomedicinska genetika je interdisciplinaren izbirni predmet, namenjen študentom, ki želijo poglobiti razumevanje genetskih mehanizmov bolezni ter razviti kompetence za kritično uporabo genetskih informacij v laboratorijski medicini in biomedicinskih raziskavah. Vsebina temelji na izbranih poglavjih učbenika *New Clinical Genetics* in vključuje tudi aktualno znanstveno literaturo.

V okviru predmeta obravnavamo različne skupine genetsko pogojenih bolezni: monogenske bolezni, kromosomske nepravilnosti, multifaktorske bolezni in genetske osnove rakavih obolenj. Pomemben poudarek je na razumevanju korelacije genotip–fenotip, genetski nomenklaturi, uporabi genetskih podatkovnih baz, populacijski genetiki, epigenetskih mehanizmov kot so metilacija DNA, histonske modifikacije in nekodirajoče RNA. Študenti se seznanijo z izračuni ocene tveganja za pojav gensko pogojenih bolezni, vrstah genetskega testiranja, etičnih, pravnih in socialnih vidikov genetskega testiranja ter pomenom genetskega svetovanja.

Predmet ima visoko uporabno vrednost, saj molekularna diagnostika postaja vedno pomembnejši del laboratorijske medicine. Pri predmetu temeljne genetske koncepte prikažemo na primerih konkretnih bolezni (npr. cistična fibroza, Huntingtonova bolezen, dedne oblike raka), koncepti kot so penetranca, ekspresivnost, inaktivacija kromosoma X in ostali pa so prenosljivi tudi na številne druge bolezni.

Pristopi poučevanja vključujejo predavanja, seminarje z aktualnimi temami in praktične delavnice, kjer boste delali z genetskimi bazami podatkov ter reševali različne naloge v skupinah ali samostojno. S temi pristopi spodbujamo integracijo predhodnega znanja, njegovo nadgradnjo in razvoj analitičnega razmišljanja.

Predmet je odlična izbira za vse, ki vas zanimajo molekularni mehanizmi bolezni, prenos rezultatov bazičnih raziskav v prakso-translacijska medicina. Poznavanje molekularnih osnov bolezni namreč omogoča zgodnejšo in natančnejšo diagnostiko ter je osnova za razvoj učinkovitih načinov zdravljenja. Biomedicinska genetika je tako ključna za razvoj personalizirane medicine.

<b>Študijski program</b>	Univerzitetni študijski program prve stopnje Laboratorijska biomedicina
<b>Nosilec/ka predmeta</b>	prof. dr. Mitja Kos
<b>Predmet</b>	Biomedicinska informatika II
<b>Letnik in semester izvajanja</b>	3. letnik – letni semester

V sodobnem zdravstvu so digitalne rešitve nepogrešljive – tako pri vodenju zdravstvenih sistemov kot tudi pri raziskovanju in obravnavi pacientov. Predmet združuje sodobne pristope k analizi podatkov, digitalizaciji zdravstva in temelje z dokazi podprte medicine. Pridobili boste vpogled v načrtovanje in interpretacijo epidemioloških raziskav: od vrst raziskav do izzivov pri njihovi izvedbi in intrepetaciji. Spoznali boste osnove podatkovne analitike v okolju R,: osnovne statistične metode, linearno modeliranje, način opredeljevanja referenčnih vrednosti, ROC krivulje, način ocenjevanja ujemanja merilnih naprav oz. metod. Posebna pozornost bo namenjena upravljanju podatkov, vizualizaciji in delu z bazami podatkov ter laboratorijskimi informacijskimi sistemi (LIS).Obravnavali bomo napredne pristope, kot so imputacija manjkajočih podatkov, prediktivno modeliranje in uvod v metode strojnega učenja, ki postajajo vse pomembnejši del sodobne biomedicinske analitike.

Predmet je odlična priložnost za vse, ki vas zanima povezava med zdravjem, raziskovanjem in digitalnimi tehnologijami ter želite pridobiti uporabna znanja za analizo podatkov in reševanje realnih izzivov v zdravstvu.

<b>Študijski program</b>	Univerzitetni študijski program prve stopnje Laboratorijska biomedicina
<b>Nosilec/ka predmeta</b>	izr. prof. dr. Helena Podgornik
<b>Predmet</b>	Citogenetične in molekularno-biološke preiskave v hematologiji
<b>Letnik in semester izvajanja</b>	3. letnik – letni semester

Izbirni predmet je vsebinsko osredotočen na vlogo genetskih preiskav pri prepoznavanju malignih krvnih bolezni in spremljanju njihovega zdravljenja. Čeprav je prvotna vsebina posvečena krvnim boleznim, pa predmet pokriva tudi onkogenetiko širše. Sestavljen je iz treh vsebinskih sklopov.

V prvem sklopu obravnavamo temeljna znanja celične biologije, ki so potrebna za razumevanje mehanizmov nastanka malignih novotvorb. Izhajamo iz strukture in funkcije kromosomov, nadaljujemo s somatskimi spremembami in klonskim izvorom raka, pri čemer se osredotočamo na ključne genetske spremembe in procese pri nastanku in razvoju raka. Zapisovanje genetskih sprememb na različnih ravneh je opredeljeno z veljavnimi nomenklaturami in temeljna pravila tega zapisovanja so eno od uporabnih znanj, ki jih študenti pridobijo v tem sklopu predavanj.

Drugi sklop je namenjen razumevanju prednosti in omejitev posameznih (cito)genomskih metod pri določanju genetskih sprememb pri raku. S posamezno metodo se študent seznani v rutinskem kliničnem laboratoriju, kjer ima možnost prisostvovati njeni izvedbi v realnem svetu. To je namenjeno najprej podrobnejšemu razumevanju postopkov, kot tudi pridobivanju znanj o pomenu zagotavljanja kakovosti. Študent se seznani s postopki, ki jih zahtevajo standardi in smernice za kakovostno izvajanje genetskih preiskav v klinične namene. Pridobi lastno izkušnjo o celoviti izvedbi teh zahtevnejših analiz, ki jo pri predmetu predstavi kot seminarsko nalogo.

Tretji vsebinski sklop je pregled skupin krvnih bolezni in vloge (cito)genetskih preiskav pri teh boleznih. Seznani se z načini razvrščanja bolezni temelječimi na genetskih spremembah. Izpostavljene so pomembnejše genetske spremembe, ki jih rutinsko določamo v diagnostične, prognozične ali terapevtske namene oziroma zaradi kasnejšega spremljanja zdravljenja. Ta sklop je namenjen povezovanju znanj o celičnih in genetskih procesih v ozadju nastanka bolezni, odkrivanju, dokazovanju in opisovanju somatskih sprememb ter primernosti posameznih metod v te namene. Študentje se seznanijo tudi z različnimi podatkovnimi bazami, kjer so dostopne informacije o vlogi in pomenu posameznih sprememb pri različnih vrstah rakavih bolezni.

<b>Študijski program</b>	Univerzitetni študijski program prve stopnje Laboratorijska biomedicina
<b>Nosilec/ka predmeta</b>	doc. dr. Mojca Božič Mijovski
<b>Predmet</b>	Hemostaza
<b>Letnik in semester izvajanja</b>	3. letnik – letni semester

Pri izbirnem predmetu Hemostaza se študenti seznanijo s fiziološkimi procesi, ki sodelujejo v hemostazi in omogočajo, da ostaja kri v nepoškodovanih žilah tekoča ter da se na mestu poškodbe prepreči izgubljanje krvi. Motnje v teh kompleksnih procesih lahko vodijo v krvavitve ali tromboze (ali oboje hkrati). Pri predmetu pregledamo vse pogostejše oz. pomembnejše motnje hemostaze, kaj jih povzroča in kako jih lahko s pomočjo laboratorijskih preiskav prepoznamo in spremljamo njihovo zdravljenje. Ker sta obe predavateljici, doc. dr. Mojca Božič Mijovski (nosilka predmeta) in doc. dr. Alenka Trampuš Bakija kot specialistki medicinske biokemije zaposleni v laboratorijih Univerzitetnega kliničnega centra Ljubljana, teoretične podlage na predavanjih podkrepita s poznavanjem praktičnih pristopov v rutinskih medicinskih laboratorijih in primeri laboratorijskih izvidov iz resničnega življenja ter tudi zanimivimi kliničnimi primeri.

Laboratorijske preiskave hemostaze so med predavanji obdelane celostno, od predanalitske faze (vključno z izbiro ustreznih preiskav in pravilnim odvzemom biološkega materiala), preko posebnosti analitskih principov in tehnik (od najpreprostejših ročnih metod do najsodobnejše laboratorijske opreme) do poanalitske faze z interpretacijo laboratorijskih izvidov. Študenti v okviru seminarских vaj tudi praktično izvajajo laboratorijske preiskave v enem od medicinskih laboratorijev in pripravijo pisno seminarско nalogo. Pisanje seminarских nalog sodi med pomembne veščine, ki so dobra podlaga za pisanje diplomskih nalog, strokovnih prispevkov ali raziskovalnih člankov. Praktično – v obliki delavnice – se obdelata še področje zagotavljanja kakovosti v laboratoriju.

Večina tistih, ki se bodo po zaključenem študiju laboratorijske biomedicine zaposlili v medicinskih laboratorijih, se bo srečala z vsaj eno od preiskav hemostaze, zato predstavlja izbirni predmet Hemostaza dobro podlago za uspešno strokovno kariero.

<b>Študijski program</b>	Univerzitetni študijski program prve stopnje Laboratorijska biomedicina
<b>Nosilec/ka predmeta</b>	prof. dr. Darko Černe
<b>Predmet</b>	Urgentna laboratorijska diagnostika
<b>Letnik in semester izvajanja</b>	3. letnik – letni semester

Študent spozna izjemen pomen urgentne laboratorijske medicine, kot ožjega področja laboratorijske medicine, v postopkih kakovostne in varne zdravstvene obravnave bolnika. Obravnavana so vsa področja urgentne laboratorijske medicine (medicinska biokemija, klinična mikrobiologija, transfuzijska medicina in patologija), njegove posebnosti pa so predstavljene z analizo dejavnikov, ki najmočneje vplivajo na dojetje urgentne laboratorijske službe kot kakovostne (npr. kako oblikujemo seznam urgentnih laboratorijskih preiskav, kako določiti ciljne čase analize urgentnih laboratorijskih preiskav itd). Zelo pomemben del predmeta so seminarji. Seminarji so realne analize kliničnih primerov. Bolj kot pridobivanje novih znanj je njihov namen osvežiti vsa predhodno pridobljena znanja pri predmetih naravoslovnih ved (kemije, fizike, biokemije), medicinskih ved (fiziologije, celične biologije, genetike) in laboratorijske biomedicine. Novo je, da vsa ta predhodna (parcialno) pridobljena znanja s pomočjo obravnave konkretnega kliničnega primera medsebojno povežete, integirate v novo, vsebinsko smiselno celoto. Pri tem boste pridobivali predvsem nove kognitivne spretnosti in seveda nekaj malega kompetenc za delo na področju urgentne laboratorijske medicine.

Pri predmetu ena končna ocena pridobljena na zaključnem izpitu. Zaključni izpit je pisni in ustni. Seminar vpliva na oblikovanje ocene zaključnega izpita z zvišanjem ocene do ene ocene.

<b>Študijski program</b>	Univerzitetni študijski program prve stopnje Laboratorijska biomedicina
<b>Nosilec/ka predmeta</b>	doc. dr. Iztok Urbančič
<b>Predmet</b>	Molekularna biofizika
<b>Letnik in semester izvajanja</b>	3. letnik – letni semester

Namen predmeta je poglobiti razumevanje pojavov na molekularni ravni ter s tem razumevanje delovanja metod za raziskovanje molekularnega sveta in diagnostiko.

- Kako močne so interakcije med molekulami, kako daleč sežejo, kako jih lahko merimo?
- Kako iz molekul nastajajo večje strukture, kako jih opazujemo in merimo njihove velikosti?
- Kako se gibljejo delci na molekularni ravni, kako merimo gibanje molekul in ga izkoristimo za njihovo ločevanje?
- Kako s spektroskopijami raziskujemo lastnosti molekul?

Z računskimi vajami gradimo kvantitativni „občutek“ za molekularni svet:

- Kako blizu morajo biti molekule, da lahko vplivajo na medsebojno obnašanje?
- Koliko časa je stabilen kompleks dveh molekul (npr. receptor/ligand)?
- Pri kakšni velikosti se začnejo delci (npr. proteinski agregati) posedati?
- Zakaj ioni  $\text{Na}^+$  ne morejo skozi kanalček za ione  $\text{K}^+$ ?
- Kako majhne podrobnosti razločimo z očesom ali z mikroskopi?
- Na kolikšne razdalje se lahko signali prenašajo z difuzijo?
- Kolikšen je osmozni tlak plazme?

Vaje opravimo v laboratoriju na Institutu “Jožef Stefan” z najzmogljivejšimi raziskovalnimi fluorescenčnimi mikroskopi.

<b>Študijski program</b>	Univerzitetni študijski program prve stopnje Laboratorijska biomedicina
<b>Nosilec/ka predmeta</b>	prof. dr. Lucija Peterlin Mašič
<b>Predmet</b>	Psihotropne snovi in zloraba zdravil
<b>Letnik in semester izvajanja</b>	3. letnik, 2. sem. in EM FAR, 4. 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, mikrododajanje 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.

<b>Študijski program</b>	Univerzitetni študijski program prve stopnje Laboratorijska biomedicina
<b>Nosilec/ka predmeta</b>	prof. dr. Borut Božič
<b>Predmet</b>	Proteomika
<b>Letnik in semester izvajanja</b>	3. letnik – letni semester

Proteomika je pojem, ki je v uporabi zadnjih 30 let, čeprav ima temelje že v začetku prejšnjega stoletja. Je hitro rastoče področje sistemske biologije, ki sistematično obravnava analize proteinov velikega obsega. Zakaj so proteini tako pomembni? Zato, ker so vključeni v skoraj vsako funkcijo celice in te funkcije omogočajo ali celo izvajajo. Celovita analiza proteinov v celici poda enkratno pogled, kako te molekule med seboj reagirajo in sodelujejo za ustvarjanje in vzdrževanje delujočega biološkega sistema. Celica se odziva na notranje in zunanje dražljaje z regulacijo ravni in aktivnosti svojih proteinov, torej s spremembo proteoma.

Proteomiko lahko razumemo v ožjem ali širšem pomenu: V ožjem pomenu je to analiza vseh proteinov ene celice ali posamičnega tkiva hkrati. Na primer v dveh stanjih – stimulirane / nestimulirane, zdrave / bolne celice ali tkiva. V širšem pomenu je to vsaka študija večjega števila proteinov v kompleksnih bioloških vzorcih in obsega izolacijo, identifikacijo in študij delovanja proteinov.

Pri obeh razumevanjih so vključene številne klasične in sodobne analizne in raziskovalne metode – tako klasičnega laboratorijskega pristopa kot tudi bioinformatična orodja. Predmet **Proteomika** podaja celovit pregled področja, povezuje obstoječa znanja in jih nadgrajuje s poznavanjem proteinov in proteinske analitike.

Vsebina predmeta obsega:

- Strukturno proteomiko
- Separacije in kvantifikacije proteinov
- Proteinske modifikacije
- Interakcijsko proteomiko
- Bioinformatična orodja v proteomiki
- Uporabo proteomike na različnih področjih: v diagnostiki, v razvoju zdravil, v prehrani in okoljskih vedah

Zakaj torej izbrati predmet proteomika?

Mogoče zaradi radovednosti, zakaj imata gosenica in metulj praktično enak genom, pa tako različno obliko in spodbujanje različnih občutkov?

<b>Študijski program</b>	Univerzitetni študijski program prve stopnje Laboratorijska biomedicina
<b>Nosilec/ka predmeta</b>	prof. dr. Marija Sollner Dolenc
<b>Predmet</b>	Toksikologija
<b>Letnik in semester izvajanja</b>	3. letnik – letni semester

Predmet je sestavljen iz predavanj (30 ur) in seminarjev oz seminarških vaj (30 ur)

**Teme predavanj:**

1. Definicija strupov in njihova klasifikacija
2. Toksikološki testi, zakonodaja na področju varne uporabe snovi.
3. Toksikokinetika snovi s poudarkom na metabolizmu, nastajanju reaktivnih metabolitov in redoks aktivnih snovi
4. Molekulski in celični mehanizmi toksičnosti snovi: genotoksične, karcinogene in kokarcinogene snovi, imunotoksične snovi, reproduktivno toksične snovi.

**Seminarsko delo:**

Študenti kritično analizirajo in ocenijo podatke o aktualni problematiki s področja toksikologije telesu tujih snovi iz delovnega in življenjskega okolja v obliki poročila, ki ga seminarsko predstavijo.

Študenti se pri predmetu seznanijo s področji in načini dela v toksikologiji. Na osnovi kemizma in reaktivnosti spojin spozna skupine strupov ter faktorje, ki vplivajo na večjo ali manjšo nevarnost vnašanja teh snovi v telo. V povezavi z že pridobljenim znanjem o načinih analiziranja bioloških materialov se seznanijo s kvalitativnimi in kvantitativnimi metodami določanja strupov in njegovih presnovkov v prej omenjenih analitih (biomarkerji zastrupitev).

Po opravljenem izpitu in vajah študent pridobi sledeče kompetence:

- veščine za delo v biokemijskih laboratorijih,
- delo na področju analize, stabilnosti različnih spojin in njihovih metabolitov v bioloških vzorcih,
- delo na področju legislative in regulative varne uporabe snovi,
- ocenjevanje varne uporabe snovi.

<b>Študijski program</b>	Univerzitetni študijski program prve stopnje Laboratorijska biomedicina
<b>Nosilec/ka predmeta</b>	prof. dr. Janja Marc Vsi habilitirani učitelji, ki sodelujejo pri izvajanju programa
<b>Predmet</b>	Projektno delo – letni semester
<b>Letnik in semester izvajanja</b>	3. letnik – letni semester

Predmet se usmerja se v posebnosti temeljnih, aplikativnih in razvojnih raziskav; njihovih specifičnih metod in tehnik, kot osnov za samostojno znanstveno - strokovno delo in delo v interdisciplinarnih timih. Študentu omogoča pripravo projektne naloge. Cilji te učne enote so

- razvijanje ustvarjalne sposobnosti za strokovno – raziskovalno delo,
- iskanje in uporaba relevantne literature za reševanje znanstvenega/ strokovnega problema,
- identifikacija znanstvenega/ strokovnega problema in iskanje ustreznih rešitev,
- uporaba, poglobljanje in nadgrajevanje znanja, doseženega v predhodnem študiju,
- osvojitve pisnega ustnega načina prikaza in vrednotenja svojih rezultatov,
- sposobnost kritične obravnave rezultatov, povezovanja dobljenih dejstev in nakazovanja na njih temeljčih rešitev,
- delo v raziskovalno-strokovnem timu.

#### Obveznosti študenta

Študent opravi 2-3 tedensko delo v raziskovalni skupini na vsebini, ki jo dodeli, vodi oz nadzira mentor ali po navodilu mentorja drugi raziskovalec. Študent opiše opravljeno delo v obliki projektne naloge. Priporočen obseg je 8 strani. Pregledno mora predstaviti izhodišča, namen in cilje dela, oblikovati hipoteze dela, na kratko opisati uporabljeno metodologijo, rezultati in razprava pa sta skupni. Svoje delo mora javno predstaviti v okolju, kjer je delo opravil (npr. v raziskovalni skupini, na katedri fakultete, v diagnostičnem laboratoriju).

#### Način ocenjevanja

Mentor oblikuje končno oceno na osnovi praktičnega dela (30%), pisnega izdelka (30%) in ustne predstavitve (40%).