

PREDSTAVITVENI ZBORNIK MAGISTRSKI ŠTUDIJ »LABORATORIJSKA BIOMEDICINA« UNIVERZA V LJUBLJANI, FAKULTETA ZA FARMACIJO

1) Splošni podatki o programu (ime, stopnja, vrsta, trajanje)

Ime in vrsta študijskega programa: **magistrski študijski program Laboratorijska biomedicina, 2. stopnja.**

Trajanje: 2 leti (4 semestre), obseg: 120 kreditnih točk.

Način študija: redni.

2) Opredelitev temeljnih ciljev programa oziroma splošnih ter predmetno-specifičnih kompetenc, ki se s programom pridobijo

Temeljni cilj magistrskega (drugostopenjskega) študijskega programa Laboratorijske biomedicina je izobraževanje visoko usposobljenih strokovnjakov za delovna mesta analitika v medicinskih laboratorijih različnih ožjih področij v laboratorijski medicini, v raziskovalnih inštitucijah ter za delovna mesta v dejavnostih, ki so povezana z laboratorijsko medicino, kot so zastopništva, industrija, državni organi. Magistranti bodo sposobni samostojno spremljati novosti in jih uvajati na področju laboratorijske medicine ter se prilagajati potrebam laboratorijske diagnostike. Pridobili bodo tudi aplikativna znanja raziskovalnega dela in temelje vodenja, upravljanja in legislative. Program daje osnove za stalno vseživljenjsko strokovno usposabljanje. Magistranti bodo po končanem študiju zapolnil vrzel, ki obstaja na tem področju v zdravstvenih poklicih sedanje univerzitetne izobrazbe.

Po magisteriju bodo magistranti, ki bodo to želeli, imeli možnost nadaljevanja študija na doktorskem programu Biomedicina ali v laboratorijsko usmerjenih specializacijah (npr. iz medicinske biokemije).

Splošne kompetence

Program s sodobnimi metodami poučevanja in s prepletanjem vsebin predmetov z veščinami, pridobljenimi v okviru eksperimentalnih vaj, dela v realnem okolju medicinskih laboratorijev in projektnega dela, daje diplomantu:

- sposobnost analiziranja, kritičnega vrednotenja, iskanja rešitev ter reševanja konkretnih problemov, ki se pojavljajo na področju laboratorijske biomedicine;
- ustrezno usposobljenost za avtonomnost pri izvajanju strokovnega in raziskovalnega dela;
- ustrezna znanja za razumevanje, uvedbo, uporabo in vrednotenje sodobnih tehnik in metod, uporabnih na celotnem področju laboratorijske biomedicine;
- usposobljenost za zagotavljanje kakovostnih postopkov,
- usposobljenost za individualno raziskovalno delo, za delo v skupini in znanja, potrebna pri komuniciranju in objavljanju rezultatov; in
- ustrezno etično oblikovano osebnost za delo z bolniki in biološkim humanim materialom in za delo v biomedicinskih raziskavah.

Predmetno specifične kompetence:

Študent v času usposabljanja osvoji potrebna znanja in veščine:

- za samostojno izvajanje zahtevnih analiz in preiskav (glede na postopek ali tip vzorca) humanega biološkega materiala;
- za vrednotenje uporabnosti metod in rezultatov laboratorijskih preiskav za oceno zdravstvenega stanja preiskovanca;
- za razlago (interpretacijo) laboratorijskih izsledkov (rezultatov);
- za sodobne pristope k racionalni laboratorijski diagnostiki;
- za iskanje novih kazalcev, uporabnih v diagnostiki različnih bolezni;
- za razumevanje laboratorijske biomedicine kot interdisciplinarnega področja, ki se povezuje z naravoslovno matematičnimi vedami in medicino;
- za umeščanje novih informacij in interpretacij na področju laboratorijske biomedicine

posodobljeno 12. 04. 2013

- za razvoj novih analiznih metod ali aplikacij za specifične biološke vzorce (EF, HPLC, ELISA,...);
- za uporabo sodobnih informacijskih tehnologij (na primer: podatkovne baze iz področja genomike, proteomike, metabolomike, itd); in
- za razumevanje legislative, regulative in etike na področju laboratorijske medicine.

Podatki o mednarodni primerljivosti programa

Magistrski program biomedicine-laboratorijska medicine Univerze v Lundu, Švedska
Magistrski program medicinskih biotehnologij Univerze v Milanu, Bicocca, Italija
Magistrski program klinične biokemije Univerze v Dublinu, Irska

Podatki o mednarodnem sodelovanju visokošolskega zavoda

Fakulteta za farmacijo sodeluje na področju mednarodnega sodelovanja v naslednjih programih:

Programi mobilnosti

Erasmus

Basileus

CEEPUS

Tempus

Združenje evropskih farmacevtskih fakultet

Povezovanje s tujimi visokoškolskimi zavodi ali organizacijami

Gostujoči učitelji in raziskovalci na FFA

Učitelji in sodelavci na gostovanju ali usposabljanju v tujini

Projekti 7. okvirnega programa

Razni bilateralni raziskovalni projekti

Predmetnik s kreditnim ovrednotenjem študijskih obveznosti po Evropskem prenosnem kreditnem sistemu (ECTS) in opredelitvijo deleža izbirnosti v programu

Kreditno ovrednotenje in predstavitev celotnega programa in posameznih učnih enot po letnikih in celotno število ur.

	1.letnik	Kontaktne ure					Σ OŠ	ECTS
		P	V	S, SV	DD	Σ		
	1. semester							
1.	Izbrana poglavja iz biokemije	45	15			60	150	6
2.	Molekularna encimologija	20	10	20	10	60	150	6
3.	Molekularna biofizika	30	15	15		60	150	6
4.	Izbrana poglavja iz biomedicinske informatike	30	25	5		60	150	6
5.	Biomedicinska analitika	15	30	15		60	150	6
	Skupaj semester	140	95	55	10	300	750	30
	2. semester							
6.	Patološka fiziologija	45	15			60	150	6
7.	Upravljanje in komunikacija v biomedicini	30	30			60	150	6
8.	Načrtovanje in zagotavljanje kakovosti v med.lab.	45		15		60	150	6
	IZBIRNI I	30	15	15		60	150	6
	IZBIRNI II	30		30		60	150	6
	Skupaj semester	180	60	60		300	750	30
	Skupaj 1. letnik	320	155	115	10	600	1500	60

	2.letnik	Kontaktne ure					Σ OŠ	ECTS
		P	V	S, SV	DD	Σ		
	3. semester							
9.	Imunologija v laboratorijski diagnostiki	30	15	15		60	150	6
10.	Klinično biokemijska diagnostika	45		15		60	150	6
	IZBIRNI III	30		30		60	150	6
	IZBIRNI IV	30		30		60	150	6
	IZBIRNI V	30	15	15		60	150	6
	Skupaj semester	165	30	105		300	750	30
	4. semester							
11.	Individualno raziskovalno delo za magistrsko nalogo				290	290	600	24
12.	Zagovor magistrske naloge				10	10	150	6
	Skupaj semester				300	300	750	30
	Skupaj 2. letnik	165	30	105	300	600	1500	60

P-predavanja; V-vaje; S-seminar; SV-seminarske vaje; DD-druge oblike organiziranega dela (različne oblike individualnega dela učitelja s študentom); ΣOŠ-obveznosti študenta (ure); ECTS – kreditne točke po evropskem sistemu kreditnih točk (1 kreditna točka pomeni 30 ur obremenitve študenta).

Izbirni predmeti so strokovni predmeti programa in strokovni predmeti drugih programov, ki študentom nudijo poglobljena znanja iz specializiranih področij glede na njihov strokovni interes in želeno zaposlitev. Pogoji za vključitev k posameznemu predmetu so navedeni pri posameznih učnih načrtih. Eden od predmetov je lahko splošni izbirni predmet. Delež vpisanih izbirnih predmetov v programu 5/17 (29,4%), to je 30 ECTS oz. 25 %, oz. ob upoštevanju izbirnosti vsebin pri vpisanem raziskovalnem predmetu 6/17 enot (35,3 %) ali 54/120 ECTS (45 %).

Predmet Zakonodaja in etika v biomedicini je obvezen za tiste, ki vsebin tega predmeta niso poslušali v dodiplomskem študiju.

Osnovni nabor izbirnih predmetov magistrskega študija Laboratorijska biomedicina

	Izbirni predmeti I in V	Kontaktne ure					Σ OŠ	ECTS
		P	V	S, SV	DD	Σ		
13.	Zakonodaja in etika v biomedicini	30	15	15		60	150	6
14.	Laboratorijska transfuzijska medicina in transplantacija	30	15	15		60	150	6
15.	Načrtovanje, analiza in interpretacija raziskav	30	15	15		60	150	6
16.	Osnove klinične farmakokinetike	30	15	15		60	150	6
	Izbirni predmeti II, III in IV	Kontaktne ure					Σ OŠ	ECTS
		P	V	S, SV	DD	Σ		
17.	Izbrana poglavja iz hematologije	30		30		60	150	6
18.	Reaktivni kisikovi in dušikovi intermediati	30		30		60	150	6
19.	Osnove slikovnih tehnik v biomedicini	30		30		60	150	6
20.	Zdravila	30		30		60	150	6
21.	Razvoj in vpeljava diagnostičnih metod	30		30		60	150	6
22.	Toksikološka kemija	30		30		60	150	6

Razširjen seznam izbirnih predmetov (iz programov FFA in drugih članic UL)

Izbrana poglavja iz klinične biokemije (Marc)
Molekularna in celična diagnostika s farmakogenetiko (Marc,
Jeras) Biokemija nastanka in napredovanja raka (Kos)
Zdravje (UL – EF)
Management človekovih virov v zdravstvenih organizacijah (UL-
EF) Predmeti drugih programov FFA oziroma članic UL
Končni seznam predmetov pripravi FFA vsako leto posebej.

AKREDITIRANI DELI ŠTUDIJSKEGA PROGRAMA LABORATORIJSKA BIOMEDICINA

V okviru študijskega programa so opredeljeni deli študijskega programa, ki jih sestavljajo vsebinsko zaokrožene skupine predmetov. Izbirate lahko med tremi različnimi deli programa, vsak po 30 ECTS, ki po vsebini okvirno ustrezajo posameznemu semestru magistrskega študija: Temeljne naravoslovne biomedicinske vsebine, Splošne strokovne vsebine laboratorijske biomedicine in Usmerjene strokovne vsebine laboratorijske biomedicine. Študent ali drugi udeleženci izobraževanja, ki opravijo obveznosti po delu magistrskega študijskega programa Laboratorijska biomedicina, prejmejo potrdilo, ki je javna listina, ter prilogo z opisanimi pridobljenimi kompetencami in opravljenimi vsebinami dela študijskega programa. Opravljene dele študijskega programa lahko uveljavljajo kot opravljene obveznosti posameznega semestra ob vpisu celotnega študijskega programa, ob izpolnjevanju pogojev za vpis posameznih delov študijskega programa. V posamezne akreditirane dele študijskega programa Laboratorijska biomedicina se lahko vpišejo posamezniki, ki so zaključili 1. st. bolonjskega študija s področij laboratorijske medicine, naravoslovja, biotehnike ali medicine.

Več informacij o delih študijskega programa (cilji programa, pridobljene splošne in predmetno-specifične kompetence, predmetnik programa, vpisni pogoji, merila za priznavanje predhodno pridobljenih znanj in spretnosti, način izvajanja študija ter pogoji za dokončanje programa) dobite v referatu šole.

Pogoji za vpis in merila za izbiro ob omejitvi vpisa

1)

V 1. letnik magistrskega študijskega programa Laboratorijska biomedicina se lahko vpiše, kdor je končal:

A) univerzitetni študijski program prve stopnje Laboratorijska biomedicina (180 KT) ali univerzitetni študijski program prve stopnje Biokemija (180 KT).

B) visokošolski strokovni program Laboratorijska biomedicina, sprejet pred 11.6.2004.

C) univerzitetni študijski program prve stopnje ostalih področij, če dodatno opravi 10-60 kreditnih točk iz nabora predmetov univerzitetnega študijskega programa prve stopnje Laboratorijska biomedicina; te obveznosti se določijo glede na različnost strokovnega področja in jih za vsakega posameznika posebej določi pristojna študijska komisija:

- diplomanti primerljivih študijskih programov opravijo predmete iz nabora strokovnih predmetov
- diplomanti študijskih programov s primerljivim obsegom temeljnih predmetov opravijo predmete iz nabora obveznih strokovnih predmetov
- diplomanti vseh ostalih študijskih programov, ki nimajo primerljivega obsega temeljnih in strokovnih predmetov, opravijo dodatne obveznosti iz nabora temeljnih in strokovnih predmetov.

Pogoji veljajo tudi za kandidate, ki so končali enakovredno izobraževanje v tujini.

Omejitev vpisa: v primeru omejitve vpisa se kot merilo za izbiro kandidatov upošteva uspeh pri študiju prve stopnje (povprečna ocena izpitov in vaj ter diplomskega izpita).

Kandidati, ki so po sklepu Komisije za študijsko področje morali za vpis na magistrski študijski program Laboratorijska biomedicina opraviti dodatne obveznosti, se kot merilo za izbiro upošteva povprečje treh ocen: povprečne ocene izpitov in vaj prve stopnje, ocena diplomskega izpita in povprečne ocene dodatnih obveznosti.

Merila za priznavanje znanja in spretnosti, pridobljenih pred vpisom v program

Študentu se lahko priznajo znanja, pridobljena pred vpisom v študijski program, ki po vsebini ustrezajo učnim vsebinam predmetov programa Laboratorijska biomedicina, pridobljena v različnih oblikah izobraževanja. O priznavanju znanj in spretnosti pridobljenih pred vpisom določa Komisija za študijsko področje Fakultete za farmacijo Univerze v Ljubljani, na podlagi pisne vloge študenta, priloženih spričeval in drugih listin, ki dokazujejo uspešno pridobljeno znanje in vsebino teh znanj, da se znanja lahko ovrednotijo po ETCS.

Pri priznavanju znanja, pridobljenega pred vpisom, se bodo upoštevala naslednja merila:

- ustreznost pogojev za pristop in zahtevana predhodna izobrazba za vključitev v izobraževanje,
- primerljivost obsega izobraževanja z obsegom predmeta, pri katerem se obveznost priznava (na primer: Opravljen izpit iz Zakonodaje in etike iz prvostopenjskega programa Laboratorijska biomedicina se lahko prizna v sklopu izbirnih predmetov)
- ustreznost vsebine izobraževanja glede na vsebino predmeta, pri katerem se obveznost priznava.
- v primeru, da komisija ugotovi, da se pridobljeno znanje lahko prizna, se to ovrednoti z enakim številom ECTS, kot znaša število kreditnih točk pri predmetu.

V kolikor študent ob prijavi uveljavlja predhodno pridobljena znanja in veščine z javno veljavno listino o zaključenih vsaj dveh delih študijskega programa Laboratorijska biomedicina 2. stopnje, Komisija za študijsko področje preveri izpolnjevanje pogojev za vpis v program in določi morebitne dodatne obveznosti in opredeli letnik v katerega se vpiše.

Način ocenjevanja

Izpitni režim poteka v skladu s Statutom Univerze v Ljubljani in Pravilnikom o preverjanju in ocenjevanju znanja ter izpitnem redu Fakultete za farmacijo Univerze v Ljubljani. Oblike preverjanja so: pisni in ustni izpit, pisni seminarski izdelki ter poročila laboratorijskih vaj in projektnega dela.

Sestavine preverjanja in ocenjevanja znanja so razvidne iz posameznih učnih načrtov predmetov.

Ocenjevanje pri predmetih je vezano na cilje in metodiko izvedbe predmeta. Sestavine ocenjevanja so končni izdelki (pisni in ustni izpit) ter sprotno preverjanje in ocenjevanje znanja (laboratorijske in avditorne vaje ter seminarski referati).

Študenti opravljajo izpit v pisni in ustni obliki. Pogoj za opravljanje izpita so opravljene obveznosti iz laboratorijskih vaj ter seminarji in projekti. Ocenjevalna lestvica obsega ocene od 6-10 (pozitivno) oz. 1-5 (negativno) oz. opravlil / ni opravlil.

Pogoji za napredovanje po programu

Napredovanje v višji letnik:

- Študent se lahko vpiše v višji letnik, če je do izteka študijskega leta opravil vse obveznosti, določene s študijskim programom za vpis v višji letnik.
- Za napredovanje v drugi letnik mora študent v opraviti študijske obveznosti pri vseh obveznih predmetih prvega letnika (48 ECTS).
- O možnostih pogojnega vpisa v drugi letnik odloča na načelni ravni senat FFA, na individualni ravni pa Komisija za študijsko področje FFA skladno s pravilnikom.

Ostale določbe:

- Študent lahko v času študija enkrat ponavlja letnik.
- Študent lahko v času študija enkrat izjemno napreduje v višji letnik, tudi če ni opravil vseh s študijskim programom predpisanih obveznosti. O tem odloča Komisija za študijsko področje FFA, ki lahko skladno z določbami 153. člena Statuta UL in Pravilnika o študijskem redu FFA, dovoli izjemno napredovanje v primeru, ko študent ni zadostil zahtevanim pogojem, če ugotovi, da zato obstajajo upravičeni in z dokazilom izkazani razlogi.

Pogoji za ponavljanje letnika

V skladu s Statutom Univerze v Ljubljani ima študent, ki ni opravil vseh študijskih obveznosti za vpis v višji letnik, določenih s študijskim programom, možnost, da v času študija enkrat ponavlja letnik, če izpolnjuje s študijskim programom določene pogoje za ponavljanje. Pogoj za ponavljanje letnika v okviru predlaganega študijskega programa so opravljene študijske obveznosti v skupnem obsegu 30 ECTS (50% skupnega števila ECTS za posamezni letnik). Pogoji za podaljševanje statusa

Pogoji za prehajanje med programi

Prehajanje med različnimi študijskimi programi Fakultete za farmacijo je opredeljeno v skladu s Statutom Univerze v Ljubljani in Merili za prehode med študijskimi programi.

Prehodi med študijski programi za pridobitev 2. stopnje znotraj UL
Direktni prehodi študentov iz drugih programov članic UL niso predvideni.

Prehodi med študijskimi programi drugih univerz

Na magistrski študijski program laboratorijska biomedicina se lahko v drugi letnik vpiše študent laboratorijske biomedicine ali sorodnega programa z druge univerze pod pogojem, da izpolnjuje za vpis v višji letnik po študijskem programu, v katerem je vpisan . Nadaljevanje študija mu odobri Senat FFA na predlog Komisije za študijsko področje, ki mu določi ev. diferencialne izpite ali druge obveznosti.

Prehodi med programi FFA

Študent enovitega magistrskega študijskega programa Farmacija se lahko v primeru, da je na tem programu opravil študijske obveznosti v obsegu najmanj 180 ECTS, prepíše v ustrezni letnik magistrskega programa Laboratorijska biomedicina. Komisija za študijsko področje študentu predpiše vsebinsko manjkajoče obveznosti v višini 10 do največ 60 ECTS.

Prehajanje star – nov program

UL – FFA je magistrski študijski program Laboratorijska biomedicina prvič razpisala v štud. letu 2009/2010. Ker je to nov program, se podpoglavje prehajanja star-nov program ne nanaša nanj.

Pogoji za dokončanje študija

Pogoji za dokončanje magistrskega študijskega programa Laboratorijska biomedicina so usklajeni s Statutom Univerze v Ljubljani in Pravilnikom Fakultete za farmacijo Univerze v Ljubljani. Za dokončanje študijskega programa mora študent v celoti opraviti študijske obveznosti, predpisane s predmetnikom in posameznimi učnimi načrti, v skupnem obsegu 120 ECTS, kar vključuje tudi izdelavo in zagovor magistrske naloge, ki je samostojno, raziskovalno projektno delo.

Strokovni naslov, tvorjen v skladu z zakonom

Strokovni naslov, ki ga pridobi diplomant je Magister / Magistrica laboratorijska biomedicine (mag. lab. biomed.).

Predstavitev posameznih predmetov:

Izbrana poglavja iz biokemije (6 ECTS):

Strukture proteinov, tehnike izolacije in čiščenja proteinov, zvijanje proteinov, dinamika in strukturna evolucija, lipidi in lipoproteini, biokemijska ravnotežja, encimi in njihovo delovanje, katalitski mehanizmi, oksidacijsko-redukcijske reakcije, nadzor metabolnegatoka, termodinamika različnih transportov preko membran, amfibličnost citratnega cikla, oksidativna fosforilacija, biosinteza aminokislin, metabolna adaptacija, molekulsko kloniranje, molekule imunskega odziva, izražanje genov pri evkariontih, metode utišanja genov.

(Kos J., Mlinarič Raščan, Doljak, Karas Kuželički)

Molekularna encimologija (6 ECTS):

Encimi: definicija, struktura in aktivno mesto. Kovalentna, acido-bazna kataliza, encimska kataliza, približanje in orientiranje. Termodinamika encimske katalize; ravnotežna, predstacionarna in stacionarna stanja. Vplivi na hitrost encimske reakcije; uravnavanje encimskega delovanja. Zajemanje in analiza encimskih kinetičnih in termodinamskih podatkov. Klasifikacija encimov in primeri delovanja značilnih predstavnikov posameznih encimskih razredov. Ribocimi in katalitična protitelesa. Uporaba encimologije v medicini (diagnostika, terapija, encimi kot tarče zdravil) in biotehnologiji. (Zorko, Stojan)

Molekularna biofizika (6 ECTS):

Gradniki in interakcije med njimi: temeljni molekularni gradniki bioloških sistemov, funkcionalne skupine in interakcije med gradniki, kompleksni sistemi, princip fazne ločitve – entropijski in energijski prispevki fazne separacije v kompleksnih sistemih.

Makromolekularne strukture in njihova dinamika: tipični predstavniki makromolekularnih struktur, interni dinamični procesi, difuzija, povezljivost sistema v 2D in 3D prostoru, termodinamika makromolekularnih struktur, koeksistenca stanj in dinamika sistema.

Strukture/funkcije supramolekularnih struktur: DNA, proteinske superstrukture, biološke membrane, polisaharidne mreže.

Prenos živčnega impulza in zaznava svetlobe: sklopljen sistem receptorjev / kanalov / črpalk pri prenosu žičnega signala, zaznava svetlobe na nivoju biološke membrane, biofizikalen sistema filtriranja in ojačevanja signalov.

Biofizikalna spoznanja na novih razpotjih: predstavitev trenutnih raziskovalnih področij s področja biofizike v Sloveniji, najbolj vroča področja na področju biofizike.

(Štrancar, Arsov)

Izbrana poglavja iz biomedicinske informatike (6 ECTS):

Statistični del (multivariabilne metode): analiza variance (ANOVA), multipla linearna regresija, logistična regresija, uporaba statističnega programskega paketa SPSS.

Informatični del: informacijski sistemi v laboratorijski medicini, kodiranje in klasifikacije (MKB, ATC, SPP ipd.), analiza signalov v medicini.

(Kos M., Grabnar)

Biomedicinska analitika (6 ECTS):

Spektroskopske, separacijske in imunokemijske tehnike v laboratorijski medicini, sklopljene tehnike v medicini, uporaba biokemijskih analizatorjev, analitike nukleinskih kislin v laboratorijski medicini, hematološki analizatorji, pretočni citometri, mikroskopija v realnem času, avtomatizacija dela in vrednotenje metod v medicinskem laboratoriju, razmerje med rezultatom analize in izvidom preiskave, laboratorijski informacijski sistem.

(Černe, Ostanek)

Patološka fiziologija (6 ECTS):

Odgovor organizma na stres, vnetje, staranje, ateroskleroza, kancerogeneza, dedne bolezni, motnje acidobaznega ravnotežja, integracijski mehanizmi presnove, stradanje, sladkorna bolezen, debelost, motnje notranjega dihanja in hipovitaminoze, motnje delovanja

jeter, motnje prebave, motnje hemostaze, anemije, hiperlipoproteinemije, motnje dihanja, motnje presnove kalcija in fosforja, konformacijske bolezni, zastrupitev z organofosfati.

Motnje ledvične funkcije, motnje v sestavi elektrolitov v zunajcelični tekočini, hipoglikemija, jetrni testi, spremembe beljakovin v plazmi, patofiziologija skorje nadledvičnice, motnje delovanja ščitnice.

(Grubič)

Upravljanje in komunikacija v biomedicini (6 ECTS):

Vloga in identiteta, upravljanja samega sebe, dela in težav, vodenje, skupinsko delo, značilnosti organizacije dela v medicinskem laboratoriju, komunikacija z bolnikom oz. stranko, komunikacija s sodelavci in drugimi zdravstvenimi delavci, komunikacija z javnostjo, reševanje konfliktov, pogajanja.

(Kos M.)

Načrtovanje in zagotavljanje kakovosti v medicinskem laboratoriju (6 ECTS):

Osnovni kriteriji kakovosti v klinični kemiji in laboratorijski medicini. Analitični cilji in obstoječi standardi za neponovljivost, nepravilnost in celokupno merilno negotovost. Načini vrednotenja analitičnih metod: kriteriji sprejemljivosti, primerljivosti in uporabnosti.

Ustvarjanje analitične kakovosti skozi načrtovanje, vrednotenje in standardizacijo analitskih sistemov od predanalitike (vzorčenje, hranjenje in transport v zvezi s stabilnostjo analitov) do interpretacije rezultatov preiskav na osnovi sodobnih standardov in priporočil, kliničnih zahtev in uporabnosti (laboratorijski profili, ref. vrednosti). Sistem notranje kontrole kakovosti (kontrolni materiali in kalibratorji, interference in matriks učinki) in zunanje presoje rezultatov skozi oceno zunanjih shem s poudarkom na Slovenski presoji kakovosti (SNEQAS) v laboratorijski medicini. Avtomatizacija, konsolidacija in akreditacija v laboratorijski medicini. Stroškovna analiza kakovostnega dela medicinskega laboratorija.

(Skitek, Osredkar, Černe)

Imunologija v laboratorijski diagnostiki (6 ECTS):

Laboratorijska diagnostika imunske pogojenih bolezni: teoretični modeli imunske neodzivnosti in tolerance, imunske pomanjkljivosti (prirojene, pridobljene), avtoimunske reakcije in avtoimunske bolezni, preobčutljivostne reakcije (reaginska, citotoksična, imunskih

kompleksov, pozna), tkivna skladnost: transfuzije, transplantacije in zavrnitve, tumorska imunologija (značilnosti tumorskih celic, reakcije na tumorsko rast, izogibanje imunskemu odzivu).

Imunološke in imunokemijske metode: laboratorijske metode določanja komplementa, protiteles in antigenov, laboratorijske metode ugotavljanja celičnih funkcij in preobčutljivostnih reakcij.

Protitelesa kot biokemijski reagent: uporaba imunske reakcije in vitro v laboratorijski biomedicini (afiniteta, avidnost, specifičnost). (Božič, Mlinarič Raščan, Jeras, Čučnik).

Klinično biokemijska diagnostika (6 ECTS):

Pomen in uporaba molekularskih in celičnih biokemičnih označevalcev v laboratorijski diagnostiki na primerih nekaterih izbranih bolezni, njihovega napredovanja ter zapletih: sladkorna bolezen z akutnimi in kroničnimi zapleti, inzulinska rezistenca, metabolni sindrom, akutni koronarni sindrom, možganska kap, celiakija, Gillbertov sindrom, izbranih vzrokih kronične ledvične bolezni in končne ledvične odpovedi, renalna osteodistrofija, vnetje

ščitnice, Cushingov sindrom, revmatidni artritis, sistemski lupus eritematosus, pridobljeni miozitis, osteoporoza, nekatere zastrupitve (benzodiazepini, etanol, ogljikov monoksid, opiodi, srčni glikozidi). (Marc, Černe)

Individualno raziskovalno delo za magistrsko nalogo (6 ECTS):

Magistrska naloga je samostojno strokovno - raziskovalno delo, ki ga študent opravi iz področja, ki si ga sam izbere in pod vodstvom mentorja, ki si ga sam izbere.

Opredelevitev znanstvenega – strokovnega problema, nameni, pristopi, metode, predstavitev; razumevanje mentorstva; uporaba in pregled dostopnih literaturnih podatkov preko knjižnice in interneta ter njihova aplikacija za reševanje konkretnega problema; razumevanje problema; osnovne pristopi, metode in tehnike eksperimentalnega dela; samostojno opravljanje eksperimentalnega dela z ustreznim dokumentiranjem; analiza rezultatov, sprejemanje delnih odločitev in njihovo preverjanje; pisna predstavitev opravljenega dela; raziskovalno delo kot ustvarjalni proces; raziskovalno delo kot interdisciplinarni skupinski proces.

Zagovor magistrske naloge (6 ECTS)

Struktura magistrske naloge, ki ima vse elemente znanstvenega članka: naslov, vsebina, povzetek, seznam okrajšav, uvod, namen dela z delovno hipotezo, materiali in metode, rezultati, razprava, sklepi, literatura.

Predstavitev vsebine magistrske naloge: jasnost in preglednost obravnavane snovi, metod dela, rezultatov in njihovega vrednotenja ob uporabi računalniške projekcije.

Magistrski izpit: preverjanje sposobnosti sinteze znanj s širšega raziskovalnega področja.

Zakonodaja in etika v biomedicini (6 ECTS):

Teoretske osnove bioetike (zgodovinske, filozofske in biološke). Bioetika in človekova prihodnost (predrojstvena diagnostika, ravnanje z genetskimi informacijami, gensko zdravljenje, embrionalne izvorne celice, matične celice tkiv).

Deontologija v laboratorijski medicini (načela etičnega vedenja, odnos do bolnika in bolnikovega biološkega vzorca, do izbrane metodologije in tehnologije, do kontrole kakovosti dela, do nujnih preiskav, do tajnosti rezultatov preiskav, do medicinskih raziskav in objavljanja).

Zakonodaja, ki opredeljuje laboratorijsko medicino kot del zdravstva in odnos med pravnimi akti (o dolžnostih zdravstvenih delavcev, o pravicah bolnikov,...) in etičnimi kodeksi.

Bioetika in živali (živali v znanosti; poskusi na živalih, živali in moderna biotehnologija, živali kot bioreaktorji). Bioetika in okolje (biocentrizem, ekocentrizem). (Jeras, Božič)

Laboratorijska transfuzijska medicina in transplantacija (6 CTS):

Transfuzijska medicina: zdravljenje s krvjo, celicami in presajanje krvotvornih in drugih tkiv.

Laboratorijske preiskave, ki podpirajo transfuzijo, transplantacijo, celične terapije in tkivno inženirstvo.

Laboratorijske biotehnološke metode v transfuzijski medicini, transplantaciji in celični terapiji (afereze, transplantacije krvotvornega tkiva, adoptivna imunska terapija,

transplantacija matičnih celic, celično in tkivno inženirstvo). Laboratorijske metode za zagotavljanje tkivne skladnosti. Tehnična izvedba (gojenje človeških celic in vitro, njihovo dolgotrajno shranjevanje, bioreaktorji za potrebe TI, razvoj kultur, biokompatibilni nosilci za gojenje celic, analitske metode za nadzor kakovosti celičnega pripravka). Terapevtsko kloniranje, genska terapija, ex-vivo celična terapija in somatske celične terapije. Avtologne, alogenske in ksenogene celice v medicini ter pregled uporabe celic in tkiv.

(Rožman, Jeras, Knežević)

Načrtovanje, analiza in interpretacija raziskav (6 ECTS):

Vrste raziskav: opazovalne ter randomizirane kontrolirane raziskave, kazalci in nadomestni kazalci v zdravstvu, tveganje in razmerje tveganj, obeti in razmerje obetov, načrtovanje velikosti vzorca in ustrezne moči študije, faktorska analiza, metaanaliza.

(Kos, Grabnar)

Osnove klinične farmakokinetike (6 ECTS):

Učinkovina, farmacevtska oblika (dostavni sistem), farmakokinetika, farmakodinamika, klinični učinki. Sistemska in regionalna dostava učinkovin. Kinetika in mehanizmi procesov LADME sistema. Določanje učinkovin v bioloških materialih z metodami HPLC in LC-MS/MS.

Validacija analiznih metod za uporabo v farmakokinetiki. Prostorni in fiziološki ter linearni in nelinearni farmakokinetični modeli. Prostorna in neprostorna farmakokinetična analiza.

Terapevtsko okno, terapevtski indeks. Principi odmerjanja zdravil (odmerek, odmerni interval, farmacevtska oblika/način aplikacije). Individualno odmerjanje zdravil. Odmerjanje zdravil glede na starost bolnika (novorojenčki, otroci, odrasli, ostareli). Odmerjanje zdravil glede na bolezenska stanja bolnika (okvara ledvic, okvara jeter, okvara prebavil, debelost, kritična stanja). Odmerjanje zdravil v pogojih hemodialize, peritonealne dialize, plazmafereze in hemofiltracije. Vpliv hrane na odmerjanje zdravil. Farmakokinetične interakcije učinkovin, mehanizmi, posledice, ukrepi. Farmakokinetični vidiki neželenih učinkov zdravil. Individualna in populacijska farmakokinetika. (Grabnar, Vovk)

Izbrana poglavja iz hematologije (6 ECTS):

Nastajanje krvnih celic: mikrokolje, matične celice, citokini, uravnavanje hematopoeze. Biologija krvotvorne matične celice. Klonski izvor rakave celice, presaditev krvotvornih matičnih celic, uporaba ravnih dejavnikov za zdravljenje. Laboratorijske preiskave v klinični hematologiji: osnovne (krvna slika, citološki pregled kostnega mozga) in specialne (preiskave celičnih označevalcev s pretočno citometrijo, citogenetične in molekularno genetične preiskave DNK in RNK) za opredelitev levkemij in malignih limfomov. Uravnavanje normalne eritropoeze (presnova železa, folatov in kobalamina; laboratorijske preiskave). Anemije zaradi pomanjkanja železa, vnetja ledvične in jetrne bolezni in megaloblastne anemije. Zgradba in funkcija hemoglobina; hemoglobinopatije in talasemije; mehanizmi hemolize eritrocitov in hemolitične anemije. Bolezni krvotvorne matične celice: aplastična anemija, mielodisplastični sindromi; akutne levkemije in kronične mieloproliferativne bolezni. Celice, odgovorne za imunski odziv. Novotvorbe limfatične vrste; laboratorijske preiskave. Fiziologija in patofiziologija hemostaze; preiskave za opredelitev krvavitev in nagnjenosti h krvavitvam, motene funkcije trombocitov, dedne in pridobljene motnje koagulacije; motnje fibrinolize; tromboza. (Černelč)

Reaktivni kisikovi in dušikovi intermedijati (6 ECTS):

Radikali: nastajanje, kemične in fizikalne lastnosti, metode določanja. Reaktivni kisikovi in dušikovi intermedijati v fizioloških in patofizioloških razmerah. Radikalne reakcije v organizmu, značilnosti, pomen in posledice. Reaktivni intermedijati in genetski material, proteini, lipidne membrane. Metode določanja reaktivnih intermediatov. Fiziološki antioksidanti, antioksidativni status. (Mravljak)

Osnove slikovnih tehnik v biomedicini (6 ECTS):

Uvod v tehnike slikanja: primerjava fizikalnih osnov tehnik ter njihovo delovanje, primerjava z drugimi neslikovnimi diagnostičnimi tehnikami.

Slikanje z magnetno resonanco (MRI): osnove jedrske magnetne resonance, osnovni princip magnetno-resonančnega (MR) slikanja, pregled slikovnih zaporedij za MR slikanje, metode lokalizacije MR signala, MR spektroskopija bioloških sistemov, oprema za MR slikanje, dejavniki kakovosti MR slikanja in nevarnosti pri MR slikanju, trendi razvoja novih metod z MR.

Pozitronska tomografija (PT): fizikalne osnove pozitronske tomografije, pozitronski sevalci in markirane snovi, zgradba tomografske aparature, dejavniki vpliva na kakovost slike, osnove rekonstrukcije slike, trendi razvoja novih metod z PT.

Računalniška tomografija (CT): rentgenska svetloba: viri in lastnosti rentgenske svetlobe, varstvo pred ionizirajočimi sevanji, detektorji rentgenske svetlobe, zgradba aparata za računalniško tomografijo CT, osnove digitalnih sistemov zajema, rekonstrukcije in prikaza podatkov, vrste CT aparatov, zagotavljanje in preverjanje kakovosti, področja uporabe CT slikanja v medicinski diagnostiki, trendi razvoja novih metod s CT.

Slikanje z ultrazvokom (UZ): lastnosti UZ, interakcije UZ v snovi, slikanje z UZ, trendi razvoja novih metod z UZ. (Štrancar)

Zdravila (6 ECTS):

Zdravila, zdravilne učinkovine, farmacevtske oblike, načini aplikacije. Fizikalno-kemične lastnosti, transport učinkovin, specifične in nespecifične interakcije učinkovin z membranami, vplivi na transmembransko signaliziranje. Encimi kot tarče zdravilnih učinkovin, mehanizmi delovanja zaviralcev in modulatorjev encimske aktivnosti. Selektivnost in specifičnost, selektivna toksičnost. Primeri zdravilnih učinkovin med kemoterapevtiki in drugimi učinkovinami. Receptorji kor tarče učinkovin, mehanizmi delovanja agonistov in antagonistov. Učinkovine z učinki na receptorje prenašalcev živčnih impulzov, prijemališča v živčni sinapsi, receptorji za steroidne hormone. Nukleinske kisline kot tarče učinkovin, vrste reverzibilnih in ireverzibilnih interakcij, interkelatorji, protitumorne in protivirusne učinkovine. Celični tubularni sistem kot prijemališče delovanja učinkovin. Zaviralci in induktorji sinteze dušikovega oksida. Osnove farmakokinetike zdravilnih učinkovin, LADME procesi, biološka uporabnost zdravil, biološka ekvivalenca zdravil. Medsebojno zamenljiva in medsebojno primerljiva zdravila. Predzdravila. Metabolizem zdravil, procesi I in II faze, farmakokinetične in farmakodinamične posledice metabolizma. Toleranca na zdravila, pojavi rezistence. Interakcije med zdravili. Neželeni in toksični učinki zdravil. (Zega, Kerec Kos)

Razvoj in vpeljava diagnostičnih metod (6 ECTS):

Pregled diagnostičnih laboratorijskih testov (encimski testi, DNA/RNA testi, imunski testi in biosenzorji). Avtomatizirani procesi v diagnostiki. Biološke makromolekule v diagnostiki. Določanje analitskih in diagnostičnih karakteristik testov. Zagotavljanje in kontrola kakovosti. Organiziranost medicinskih laboratorijev. Pregled zakonodaje in smernic. (Kos J., Černe)

Toksikološka kemija (6 ECTS):

Definicija strupov in njihova klasifikacija. Strupi: struktura, klasifikacija in delovanje. Faktorji, ki vplivajo na toksičnost snovi. Vpliv metabolizma na strupenost snovi. Toksikologija telesu tujih snovi iz delovnega in življenjskega okolja. Genotoksične, karcinogene in kokarcinogene snovi. Imunotoksične snovi. Toksični plini: ogljikov monoksid, cianovodik, hidrogensulfid, žveplov dioksid, singletni kisik, ozon, dušikovi oksidi. Toksičnost težkih kovin in speciacija. Organska topila: alifati, aromati, halogenirani ogljikovodiki, alkoholi, etri, aldehidi, ketoni in estri. Pesticidi (insekticidi, herbicidi, fungicidi, rodenticidi). Kemična bojna sredstva, zaščita. Toksikomanogene snovi in prepovedane droge. Biološka, instrumentalna in kemijska analitika strupov: separacija, identifikacija in kvantifikacija učinkovin, strupov in njihovih metabolitov. (Sollner Dolenc, Peterlin Mašič)