

Toksikološka hemija

**tri godine
(36 meseci)**

Koncepcija:

Specijalizacija iz toksikološke hemije izvodi se u toku tri godine, odnosno 36 meseci i obuhvata teorijsku nastavu, specijalistički staž i izradu i odbranu eksperimentalnog specijalističkog rada.

Cilj:

Teorijskom i/ili praktičnom nastavom (tokom devet meseci) kandidat stiče šira znanja i veštine iz Opšte toksikologije i Toksikološke hemije kao i najznačajnijih oblasti toksikologije: profesionalne, sudske, kliničke i ekotoksikologije. Stručnu obuku stiče kroz praksu (24 meseca).

Ishod:

Mogućnost kvalifikovanog rada u različitim oblastima toksikologije.

PLAN SPECIJALIZACIJE

Trajanje specijalizacije 36 meseci			
	teorijska nastava	specijalistički staž	izrada rada
Predmet	časovi	meseci	meseci
Teorijska nastava - 9 meseci			
Biostatistika	20 č		
Instrumentalne metode	32 č		
Patofiziologija	40 č		
Opšta toksikologija	20 č		
Toksikološka hemija-specijalni deo	60 č		
Profesionalna toksikologija	16 č		
Ekotoksikologija	16 č		
Sudska toksikologija	16 č		
Klinička toksikologija	16 č		
Odabrana poglavlja fiziologije i imunologije (samo za zdravstvene saradnika)	28 č		
ukupno	264 č		
Specijalistički staž - 24 meseci			
Ekotoksikologija		6 m	
Profesionalna toksikologija		6 m	
Sudska toksikologija		6 m	
Klinička toksikologija		6 m	

ukupno		24 m	
Specijalistički rad			3 m

PROGRAM SPECIJALIZACIJE

I. Teorijska nastava

1. Biostatistika (20 časova)

Evaluacija analitičkih metoda. Određivanje nepreciznosti. Određivanje netačnosti. Limit detekcije. Linearnost. Procena interferencija. Poređenje metoda. Metoda standardnog dodatka. Ciljevi analitičkog kvaliteta. Merna nesigurnost.

Osiguranje kvaliteta i kontrola kvaliteta. Osnovne operacije u statističkom sistemu kvaliteta. Kontrolna pravila. Spoljašnja kontrola kvaliteta.

2. Instrumentalne metode (32 časa)

Infracrvena spektrofotometrija (IR), masena spektroskopija (MS), nuklearna magnetna rezonanca (NMR), atomska apsorpciona spektrometrija (AAS), atomska emisiona spektrometrija (AES), gasna hromatografija (GC), tečna hromatografija (HPLC), gasna hromatografija sa masenom detekcijom (GC-MS), tečna hromatografija sa masenom detekcijom (HPLC - MS), odabrane elektrohemijske metode, odabrane imunološke tehnike.

3. Patofiziologija (40 časova)

Dejstvo bioloških i etioloških faktora. Zapaljenje. Maligna transformacija i rast. Poremećaji prometa vode i elektrolita. Poremećaji metabolizma organskih materija. Poremećaji acido-bazne ravnoteže. Poremećaji funkcije kardiovaskularnog sistema. Poremećaji disanja. Poremećaji bubrežnih funkcija. Poremećaji funkcija CNS-a. Poremećaji neurovegetativne regulacije. Poremećaji funkcije endokrinih žlezda i neuroendokrine regulacije. Poremećaji digestivnog trakta i jetre. Poremećaji sastava i funkcije krvi.

4. Opšta toksikologija (20 časova)

Multidisciplinarnost toksikologije. Kriterijumi i faktori toksičnosti. Odnos doza-odgovor. Testovi toksičnosti. Putevi unošenja otrova u organizam, distribucija, metabolizam, eliminacija, kumulacija otrova, interakcije otrova.

Toksikokinetički modeli. Mehanizmi toksičnog dejstva. Dejstvo otrova na pojedine organe. Mutagenost, karcinogenost i teratogenost. Osnovni principi terapije trovanja i antidoti. Principi procene rizika na zdravlje ljudi. Regulativa otrova.

5. Toksikološka hemija - specijalni deo (60 časova)

Organizacija i uloga toksikološko-hemijske laboratorije. Dobra laboratorijska praksa. Uzorci i uzorkovanje materijala za toksikološko-hemijsku analizu: vazduh, voda, zemljište, biološki materijal (krv, urin, želudačni sadržaj, organi i tkiva, hrana i drugi materijal). Raspodela materijala za sistematsko istraživanje otrova. Metode izolovanja otrova iz toksikološkog

materijala (destilacije, mikrodifuzije, ekstrakcije, mineralizacije). Skrining postupci. Kvalitativne i kvantitativne analize. Validacija metode. Međulaboratorijska kontrola. Tumačenje i izdavanje rezultata.

Gasoviti otrovi: ugljenmonoksid, ugljendioksid, sumporvodoničnik, sumpordioksid, azotovi oksidi, fluor, hlor, fosgen, iperit, brom, jod, arsenovodonik, fosforvodoničnik. Lako isparljivi otrovi: cijanovodonična kiselina i cijanidi, izocijanati, nitrili, organski rastvarači: etil alkohol, metil alkohol, glikoli, benzen, ugljentetrahlorid, hloroform, trihloretlen, ugljendisulfid, fenol, anilin, nitrobenzen, aromatična amino i nitro jedinjenja i dr. Perzistentni organski zagađivači. Plastične mase. Mineralni otrovi: arsen, antimon, živa, olovo, bizmut, bakar, cink, barijum, hrom, mangan, kadmijum, talijum, hlorati, nitriti, fluoridi, alkalije, kiseline. Osnovi radiotoksikologije. Prirodni otrovi: alkaloidi, heterozidi i drugi biljni otrovi, mikotoksini, zootoksini, otrovi pečuraka. Pesticidi: insekticidi (organohlorni, organofosforni, karbamati, piretroidi), fungicidi, repelenti, hemosterilizanti, atraktanti, herbicidi, rodenticidi. Najznačajniji lekovi uzročnici trovanja (benzodiazepini, triciklični antidepresivi, fenotiazini, b-blokatori, salicilati, barbiturati i dr.). Sredstva koja izazivaju zavisnost.

6. Profesionalna toksikologija (16 časova)

Ambijentalni i biološki monitoring. Maksimalno dozvoljene koncentracije (MDK vrednosti) za vazduh i biološki materijal, kao i ostali parametri od značaja za procenu izloženosti. Selektivni i neselektivni testovi ekspozicije. Biotoksikološki parametri u proceni skorašnje ili dugotrajne ekspozicije. Najznačajniji uzročnici profesionalnih trovanja: gasovi, organski rastvarači, metali, pesticidi. Epidemiološke studije. Zakonski propisi.

7. Ekotoksikologija (16 časova)

Najznačajniji zagađivači u životnoj sredini (njihova distribucija i transfer kroz vazduh, vodu i zemlju). Odgovor jedinke, populacije, zajednice i ekosistema na zagađujuću supstancu/e (molekularni, fiziološki i bihevioralni nivo). Uticaj zagađenja na zdravlje ljudi. Testovi toksičnosti, biomonitoring, biomarkeri zagađenja životne sredine. Osnove procena rizika. Upravljanje toksičnim supstancama i otpadom. Legislativa.

8. Sudska toksikologija (16 časova)

Uzorci za sudsko-toksikološku analizu (krv, urin, organi, tečnost staklastog tela oka, itd.). Metode pripreme materijala, sistematski tok analize. Skrining metode. Kvalitativna i kvantitativna analiza. Superanaliza. Tumačenje rezultata. Izveštaj sudsko-toksikološke analize. Sudsko veštačenje. Najčešći uzročnici letalnog ishoda.

9. Klinička toksikologija (16 časova)

Uloga, značaj i organizacija kliničko-toksikološke laboratorije i Centara za kontrolu trovanja. Uzorci i uzorkovanje. Metode pripreme. Skrining procedure. Kvalitativne i kvantitativne analize u kliničko-toksikološkoj laboratoriji. Dobra laboratorijska praksa. Interpretacija rezultata. Najznačajniji uzročnici urgentnih trovanja. Opšti principi terapije trovanja.

10. Odabrana poglavlja fiziologije i imunologije (28 časova) (samo za zdravstvene saradnike)

Fiziologija membrane, nerva i mišića. Krv, cirkulacija, kardiovaskularni regulatorni mehanizmi. Respiracija i regulacija disanja. Fiziologija gastrointestinalnog trakta. Funkcija jetre. Funkcija ekskretornog sistema. Fiziologija kože. Endokrini sistem i reprodukcija. Nespecifični i specifični imunitet - mehanizmi. Imunološki mehanizmi oštećenja tkiva.

U okviru specijalizacije kandidat je obavezan da u toku prvih 9 meseci položi kolokvijum iz Opšte toksikologije i 4 kolokvijuma iz Toksikološke hemije - specijalni deo, izradi i odbrani seminarski rad i pre izrade specijalističkog rada položi sve ispite predviđene planom i programom specijalizacije iz Toksikološke hemije.

11. Specijalistički staž

Specijalistički staž (24 meseca) se obavlja u zdravstvenim ustanovama ili laboratorijama koje ispunjavaju uslove kao nastavne baze za obavljanje staža iz specijalizacije iz toksikološke hemije.

12. Specijalistički rad

Eksperimentalni specijalistički rad je u pisanoj formi i brani se pred Komisijom za odbranu specijalističkog rada.