

**СТУДИЈСКИ ПРОГРАМ СПЕЦИЈАЛИСТИЧКИХ АКАДЕМСКИХ СТУДИЈА
ТОКСИКОЛОШКА ПРОЦЕНА РИЗИКА ОД ЗАГАЂИВАЧА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ**

СВРХА СПЕЦИЈАЛИЗАЦИЈЕ

Предложени студијски програм пружа могућност стручног усавршавања кадрова који раде или желе да раде у области токсикологије и екотоксикологије. Значајан је за професионални развој дипломираног фармацеута, дипломираног фармацеута-медицинског биохемичара, магистара фармације, магистара фармације-медицинских биохемичара, али и других профила из области медицине, хемије, биологије, технологије и пољопривреде. Такође, овај студијски програм омогућава и усавршавање кадрова који већ раде у установама које се баве загађивачима животне средине.

Општи циљ СПЕЦИЈАЛИЗАЦИЈЕ

Циљ предложеног студијског програма је стицање нових знања и вештина у области токсикологије и екотоксикологије, и то: теоријских и практичних знања из области општих принципа токсикологије и екотоксикологије, најзначајнијих загађивача животне средине и процене њиховог ризика, као и одређених специфичности из ове области.

ИСХОД СПЕЦИЈАЛИЗАЦИЈЕ

Усавршавање и примена знања из области токсикологије и екотоксикологије што ће омогућити фармацеуту и другим профилима да буду део мултидисциплинарног тима који се бави проблемима загађења животне средине и здравља људи.

Распоред предмета по семестрима студија

Бр.	Назив предмета	С	Статус	Часови активне наставе								ЕСПБ
				Недељно				Семестрално				
				П	В	ДОН	СИР	П	В	ДОН	СИР	
1.	Општа токсикологија	1.	О	1	1	2	2	15	15	30	30	10
2.	Принципи екотоксикологије	1.	О	1	1	2	2	15	15	30	30	10
3.	Загађивачи животне средине	1.	О	2	1	2	2	30	15	30	30	10
4.	Методe испитивања токсичности и екотоксичности	2.	О	2	2	1	1	30	30	15	15	10
5.	Процена ризика од хемикалија	2.	О	2	3	1	1	30	45	15	15	10
6.	Изборни блок	2.	ИБ	1	1	1	1	15	15	15	15	5
		2.	ИБ	1	1	1	1	15	15	15	15	5
Укупно часова активне наставе на години студија = 600											укупно ЕСПБ	60

Изборни блок

Фармацеутски отпад

Токсиковигиланца

Легислатива у екотоксикологији

Организација токсиколошке лабораторије и добра лабораторијска пракса

Управљање хемијским акцидентима

Дужина трајања специјализације: 2 семестра

Право уписа на специјалистичке академске студије имају кандидати који су завршили Фармацеутски факултет, као и кандидати који су завршили Медицински факултет, Стоматолошки факултет, Факултет ветеринарске медицине, Биолошки факултет, Технолошко-металуршки, Пољопривредни и Хемијски факултет.

Литература

1. Hayes AW. Principles and methods in toxicology. Ed. Hayes AW. Taylor and Francis 2001.
2. Jacobson-Kram D and Keller K. Toxicological testing handbook Principles, applications and Data Interpretation. Eds.: Jacobson-Kram D and Keller K. Informa healthcare, 2006.
3. Marquardt H, Schafer SG, McClellan R, Welsch F: Toxicology. Academic Press, USA, 1999.
4. Derelanko MJ, Hollinger MA. Handbook of toxicology, second edition. Ed.: Derelanko MJ, Hollinger MA. CRC Press LLC, Boca Raton, USA, 2000.
5. Gupta SK, Singh U, Velpandian T. Analytical Toxicology for Poisoning Management and Toxicovigilance. Alpha Science Interenational, 2002.
6. Connell DW, Lam P, Richardson B, Wu R. Introduction to Ecotoxicology, Wiley-Blackwell, 1999.
7. Hoffman DJ, Rattner BA, Burton GA, Cairns J. Handbook of Ecotoxicology, 2nd edition, CRC Press LLC, USA, 2003.
8. Walker CH, Hopkin SP, Sibly RM, Peakal DB. Principles of ecotoxicology. Eds. Walker CH et al. Taylor and Francis, 2003.
9. Paustenbach DJ. Human and ecological risk assessment. Ed.: Paustenbach DJ. John Wiley and Sons, Inc., New York, USA, 2002.
10. Nielsen E, Ostergaard G, Laarsen JC. Toxicology and Risk Assessment of Chemicals, Ed.: Nielsen E, Ostergaard G, Laarsen JC. Informa Helthcare, 2008.
11. Casaret and Doull's Toxicology: The Basic Science of Poisons. Ed.: Curtis D. Klaassen, McGraw-Hill Companies, Inc., USA, 1996.
12. Boelsterli UA. Mechanistic toxicology. The molecular basis of how chemicals Disrupt biological targets. Ed.: Boelsterli UA. Informa healthcare, 2009.
13. Zakon o hemikalijama "Službeni glasnik RS", br. 36/ 09 i 88/10.
14. Zakon o biocidnim proizvodima. "Službeni glasnik RS ", br. 36/09 i 88/10.
15. Zakon o sredstvima za zaštitu bilja. "Službeni glas nik RS", br. 52/10.
16. Zakon o upravljanju otpadom "Službeni glasnik RS", br. 36/09 i 88/10.
17. Jaqueline Vaughn. Waste mangement. A reference handbook. ABC Clio INc. 2009.
- Mulder JG and Dencker L. Pharmaceutical Toxicology Ed.: Mulder JG and Dencker L. Pharmaceutical Press, 2006.

ПРОГРАМ НАСТАВЕ ЗА ОБАВЕЗНЕ ПРЕДМЕТЕ

Предмет: ОПШТА ТОКСИКОЛОГИЈА

Циљ предмета

Упознавање, схватање и стицање знања из опште токсикологије.

Исход предмета

Евалуација и примена знања из опште токсикологије.

Садржај предмета

Теоријска настава

Основни појмови и дефиниције. Доза-одговор. Токсикокинетика: судбина отрова у организму и кинетички модели. Токсикодинамија: хепатотоксичност, нефротоксичност, неуротоксичност, имунотоксичност, репродуктивна токсичност, генотоксичност, дејство на респираторни систем... Типови токсичних одговора. Механизми токсичности: инхибиција ензима, ковалентно везивање за целуларне макромолекуле, интеракције ксенобиотика са јонским транспортерима, оксидативни стрес, ремећење хомеостазе биоелемената... Биомониторинг.

Практична настава: Вежбе, Други облици наставе, Студијски истраживачки рад

Примери токсикокинетичких модела. Процена токсичног критичног ефекта.

Предмет: ПРИНЦИПИ ЕКОТОКСИКОЛОГИЈЕ

Циљ предмета

Стицање знања из општих принципа екотоксикологије.

Исход предмета

Евалуација и примена знања из општих принципа екотоксикологије.

Садржај предмета

Теоријска настава

Основни појмови и дефиниције. Извори контаминације. Судбина загађивача у животној средини: у ваздуху, води, земљишту и живом свету; унос, транспорт, дистрибуција, метаболизам, биоакумулација и биомагнификација. Улазак у ланац исхране. Биоиндикатори експозиције и загађења. Еколошки фактори токсичности. Екотоксиколошко моделирање. Глобални ефекти загађења. Основни принципи одрживог развоја везани за животну средину.

Практична настава: Вежбе, Други облици наставе, Студијски истраживачки рад

Модели дистрибуције хемикалија у животној средини. Примери физиолошких и биохемијских ефеката загађивача

Предмет: ЗАГАЂИВАЧИ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ

Циљ предмета

Проучавање најзначајнијих загађивача ваздуха, воде, земљишта и хране.

Исход предмета

Евалуација и примена знања о загађивачима животне средине.

Садржај предмета

Теоријска настава

Узрочници загађења атмосфере, хидросфере и литосфере. Агенси узрочници глобалног загревања, смањења озонског омотача и ацидификације. Перзистентни органски загађивачи: нафта, полициклични ароматични угљоводоници, полихлоровани и полибромовани бифенили, полихлоровани дибензо-диоксини, полихлоровани дибензофурани и полибромовани диетилетри. Метали: олово, кадмијум, жива и арсен. Пестициди: органохлорни и органофосфорни пестициди. Контаминанти хране.

Практична настава: Вежбе, Други облици наставе, Студијски истраживачки рад

Анализа параметара загађења човекове средине у атмосфери, хидросфери и литосфери на подручју Србије.

Предмет: МЕТОДЕ ИСПИТИВАЊА ТОКСИЧНОСТИ И ЕКОТОКСИЧНОСТИ

Циљ предмета

Стицање и анализа знања и вештина везаних за критеријуме и методе које се користе за испитивање токсичности и екотоксичности хемикалија.

Исход предмета

Критичка процена квалитета и резултата тестова токсичности.

Садржај предмета

Теоријска настава

Тестови акутне оралне, дермалне и инхалационе токсичности. Тестови субакутне, субхроничне и хроничне токсичности. Тестови карциногености. Тестови репродуктивне токсичности. Тестови развојне токсичности. Тестови генотоксичности. Остали тестови – неуротоксичност. Тестови екотоксичности за: птице, организме у води, пчеле, организме земљишта.

Практична настава: Вежбе, Други облици наставе, Студијски истраживачки рад

Анализа квалитета и резултата тестова токсичности.

Предмет: ПРОЦЕНА РИЗИКА ОД ХЕМИКАЛИЈА

Циљ предмета

Стицање и анализа знања и вештина у области: идентификације хазарда, карактеризације ризика, процене ризика и класификације и обележавања.

Исход предмета

Могућност квалификованог рада у областима: израде досијеа, процена квалитета досијеа, евалуације досијеа, процене ризика по здравље људи и екотоксиколошке процене ризика.

Садржај предмета

Теоријска настава

Процена ризика по здравље људи. Екотоксиколошка процена ризика. Идентификација хазарда. Доза-ефекат. Процена експозиције. Карактеризација ризика. Методологије у процени ризика: детерминистички и пробабилистички приступ. Процена ризика за некарциногене супстанце. Процена ризика за карциногене и генотокичне супстанце. Агрегативна процена ризика. Кумулативна процена ризика. Интегративна процена ризика. Процена ризика и легислативна токсикологија. Класификација и обележавање хемикалија.

Практична настава: Вежбе, Други облици наставе, Студијски истраживачки рад

Критичка евалуација података и израда досијеа. Основна израчунавања у процени ризика. Израчунавање ризика за карциногене/генотоксичне супстанце применом фактора нагиба. Одређивање фактора еквивалента токсичности. Израчунавање укупног ризика и интерпретација ризика. Референтне вредности. Класификација и обележавање хемикалија.

ПРОГРАМ НАСТАВЕ ЗА ИЗБОРНЕ ПРЕДМЕТЕ

Предмет: ФАРМАЦЕУТСКИ ОТПАД

Циљ предмета

СТИЦАЊЕ И АНАЛИЗА И ЕВАЛУАЦИЈА ЗНАЊА И ВЕШТИНА У ОБЛАСТИ УПРАВЉАЊА ОТПАДОМ, ПОСЕБНО ФАРМАЦЕУТСКИМ ОТПАДОМ, НА БЕЗБЕДАН НАЧИН ПО ЗДРАВЉЕ ЉУДИ И ЖИВОТНУ СРЕДИНУ.

Исход предмета

Безбедно поступање са фармацијским отпадом.

Садржај предмета

Теоријска настава

Врста и класификација отпада. Медицински отпад. Начин и поступак управљања фармацијским отпадом. Третман фармацијског отпада. Улога апотеке у преузимању фармацијског отпада. Обележавање и означавање медицинског отпада.

Практична настава: Вежбе, Други облици наставе, Студијски истраживачки рад

Карактеризација и класификација медицинског отпада. Безбедно поступање и одлагање фармацијског отпада. Актуелни проблеми везани за фармацијски отпад.

Предмет: ТОКСИКОВИГИЛАНЦА

Циљ предмета

СТИЦАЊЕ ЗНАЊА ИЗ ОБЛАСТИ ТОКСИКОВИГИЛАНЦЕ.

Исход предмета

Евалуација и примена знања из области токсиковигиланце.

Садржај предмета

Теоријска настава

Концепт токсиковигиланце. Улога токсиколога и Центара за контролу тровања. Информација, едукација и превенција. Глобално праћење токсичних ефеката различитих супстанци: средстава у домаћинству, загађивача радне и животне средине.

Практична настава: Вежбе, Други облици наставе, Студијски истраживачки рад

Прикупљање и обрада информација о потенцијалним утицајима и праћење ефеката хемијских супстанци на људе који су професионално изложени као и на потрошаче који су изложени путем хране, воде или предмета опште употребе на територији Србије.

Предмет: ЛЕГИСЛАТИВА У ЕКОТОКСИКОЛОГИЈИ

Циљ предмета

Стицање, примена, анализа и евалуација знања и вештина у области легислативне токсикологије.

Исход предмета

Могућност квалификованог рада сагласно одговарајућим законима и подзаконским документима у области безбедног управљања хемикалијама.

Садржај предмета

Теоријска настава

Закон о хемикалијама. Закон о биоцидима. Закон о средствима за заштиту биља. Закон о управљању отпадом. Закон о здравственој заштити. Досије хемикалије. Безбедносни лист. Dangerous Substances Directive (67/548/EEC), Dangerous Preparations Directive (1999/45/EC), Regulation (EC) 1272/2008.

Практична настава: Вежбе, Други облици наставе, Студијски истраживачки рад

Примена легислативе у пракси. Израда досијеа и безбедносног листа. Квалитативна и квантитативна анализа досијеа.

Предмет: УПРАВЉАЊЕ ТОКСИКОЛОШКИМ ЛАБОРАТОРИЈАМА И ДОБРА ЛАБОРАТОРИЈСКА ПРАКСА

Циљ предмета

Упознавање са различитим аспектима организације и управљања лабораторијским активностима, а везано за опрему, буџетом, особљем у и процесу рада у токсиколошкој лабораторији и значајем добре лабораторијске праксе.

Исход предмета

Самостално и тимско планирање, организација и управљање активностима у токсиколошкој лабораторији.

Садржај предмета

Теоријска настава

Типови токсиколошких лабораторија. Управљање особљем. Управљање подацима, документацијом и лабораторијским записима. Управљање узорцима. Управљање лабораторијском опремом и прибором. Управљање буџетом и финансијама. Валидација и калибрација инструмената. Валидација метода. Безбедност у лабораторији. ИСО стандарди и принципи акредитације лабораторије. Добра лабораторијска пракса.

Практична настава: Вежбе, Други облици наставе, Студијски истраживачки рад

Успостављање модела организације лабораторије. Израда докумената система квалитета- упутство, процедура, запис.

Предмет: УПРАВЉАЊЕ ХЕМИЈСКИМ АКЦИДЕНТИМА

Циљ предмета

Упознавање са различитим аспектима управљања хемијским акцидентима

Исход предмета

Организација и управљање у условима хемијских акцидената.

Садржај предмета

Теоријска настава

Најчешћи узрочници хемијских акцидената. Управљање хемијским акцидентима- различити аспекти. Мобилне екипе и мобилне лабораторије. Методе деконтаминације загађених вода и земљишта. Мере личне и опште заштите на раду.

Практична настава: Вежбе, Други облици наставе, Студијски истраживачки рад

Прикази и анализе еколошких катастрофа. Примена симулација у управљању хемијским акцидентима.