

ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ім. ДАНИЛА ГАЛИЦЬКОГО

Кафедра токсикологічної та аналітичної хімії



“Затверджую”

Перший проректор

з науково-педагогічної роботи

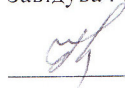
доц. Ч.О. Солонинко

«27» червня 2023 р.

НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА ВИБІРКОВОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ВБ1.49 «ЕКОТОКСИКОЛОГІЯ»

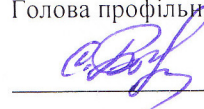
підготовки фахівців другого (магістерського) рівня вищої освіти
за спеціальністю 226 «Фармація, промислова фармація»
галузі знань 22 «Охорона здоров'я»
для студентів IV курсу фармацевтичного факультету
(денної та заочної форм навчання)

Обговорено та ухвалено
на методичному засіданні кафедри
токсикологічної та аналітичної хімії
Протокол № 12 від 21 червня_2023 р.
Завідувач кафедри

 доц. І.Й.Галькевич

Затверджено

Профільною методичною комісією з хімічних та
фармацевтичних дисциплін
Протокол № 3 від 27 червня 2023 р.
Голова профільної методичної комісії

 проф. Білоус С.В.

Львів – 2023

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ: доц. Галькевич І.Й., завідувач кафедри;
доц. Костишин Л.П.,
доц. Бідниченко Ю.І.,
ст. викл. к. фарм. н. Крамаренко С.Ю.,
асист. к. фарм. н. Осипчук Л.І.,
асист. к. фарм. н. Ігліцька С.І.,
асист. к. фарм. н. Дармограй Н. М.,
асист. Труш Г.С.

РЕЦЕНЗЕНТ:

Доцент кафедри біохімії ЛНМУ ім. Д. Галицького
к. біол.н. доц. Хаврона О.П.

—

ВСТУП

Навчальна програма вибіркової дисципліни «**Екотоксикологія**», відповідно до Стандарту вищої освіти України підготовки фахівців *другого (магістерського) рівня* галузі знань 22 «*Охорона здоров'я*» спеціальність 226 «*Фармація, промислова фармація*», спеціалізація 226.01 «*Фармація*» освітньої програми *магістра фармації*

Опис дисципліни (анотація)

Вибіркова дисципліна «Екотоксикологія» призначена для студентів вищих навчальних закладів фармацевтичного профілю України і є складовою частиною державного стандарту освіти.

Навчальна програма вибіркової дисципліни «Екотоксикологія» забезпечує: відповідність змісту галузевих стандартів вищої освіти через безпосередній зв'язок змісту дисципліни з цілями вищої освіти (уміннями та здатностями фахівця, що визначені в ОКХ); відповідність ліцензійним та акредитаційним умовам та вимогам; відповідність «Стандартам і рекомендаціям щодо забезпечення якості в Європейському просторі вищої освіти»; можливість використання дисциплінарних компетенцій як інформаційної бази для формування засобів діагностики; однозначність критеріїв оцінювання навчальних досягнень.

Опрацьована навчальна програма визначає: обсяг знань вибіркової дисципліни «Екотоксикологія», якими повинен опанувати студент відповідно до вимог освітньо-кваліфікаційної характеристики майбутнього фахівця; алгоритм вивчення навчального матеріалу дисципліни з урахуванням міждисциплінарних зв'язків; необхідне методичне забезпечення та методологію оцінювання знань студентів.

Навчальна програма вибіркової дисципліни «Екотоксикологія» закладає ідеологію змісту освіти та організації навчального процесу, визначає навчально-методичні засади діяльності кафедри. Програма є основою для опрацювання усіх навчально-методичних матеріалів із забезпечення освітнього процесу, включно і для самостійної роботи студентів.

Екологічна токсикологія (екотоксикологія) – розділ токсикології, що вивчає ефекти впливу токсичних речовин на екосистеми і їх кругообіг в біосфері, особливо в харчових ланцюгах.

Екологічна токсикологія вивчає джерела надходження токсикантів в природні біосистеми, токсичні ефекти дії хімічних речовин на живі організми, а також стійкість і функціонування біосистем в умовах їх токсичного забруднення.

Одним з основних біологічних об'єктів вивчення екотоксикології є людина. З цієї точки зору, екотоксикологія покликана вирішувати одну з найважливіших проблем екології людини – захист здоров'я людей від ураження шкідливими речовинами, що знаходяться в навколишньому середовищі. Сучасна екотоксикологія вивчає токсичні ефекти не тільки на рівні організму, але й переважно на популяційному та біоценотичному рівнях. Іншою особливістю екотоксикології є вивчення токсичних ефектів дії навколишнього середовища як активного компонента, що впливає на прояв токсичності. Таким чином, здійснюється системний підхід до вирішення проблем захисту людей і біоти в цілому від шкідливих речовин. Цілі та завдання екотоксикології: вивчення типів екотоксичності, їх механізмів і наслідків.

СТРУКТУРА ВИБІРКОВОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Форма навчання	Кількість кредитів, годин, з них			СРС	Рік навчання / семестр	Види контролю
	Всього кредитів / год	Аудиторних				
		Лекцій (годин)	Практичних занять (год)			
Денна	3,0 кредитів / 90 год	10	30	50	IV курс (7-8 семестр)	залік
Заочна	3,0 кредитів / 90 год	4	4	82	IV курс (7-8 семестр)	залік

Предметом вивчення вибіркової дисципліни «Екотоксикологія» є:

- дія шкідливих хімічних речовин, які знаходяться в навколишньому природному середовищі, на живі організми та їх популяції, що входять в склад екосистеми;
- фізико-хімічні та токсичні характеристики тиску основних груп екотоксикантів;
- оцінка ступеню небезпечності впливу екотоксиканту на живі організми;
- наслідки, механізми відновлювання біологічних систем та захист їх від впливу токсичних речовин;
- методи біоіндикації забруднення важкими металами, пестицидами, поліциклічними вуглеводнями та нафтою;
- методи біоіндикації забруднення повітря, ґрунту та водойм;
- токсикометричні параметри.

Міждисциплінарні зв'язки:

Вибіркова дисципліна:

- а) базується на знаннях з неорганічної хімії, органічної хімії, біологічної хімії та інтегрується з фармацевтичною хімією, токсикологічною хімією та фармакологією;
- б) закладає основи вивчення фармацевтичної хімії, токсикологічної хімії та фармакотерапії та передбачає формування умінь застосування одержаних знань для вивчення спеціальних дисциплін та у професійній діяльності.

1. Мета та завдання вибіркової дисципліни

1.1. **Метою викладання вибіркової дисципліни «Екотоксикологія»** є надання студентам знань щодо джерел надходження поллютантів в навколишнє середовище та сільськогосподарську продукцію, параметрів оцінювання їх токсичності та механізмів дії на живі організми, а також розуміння способів попередження токсичного і екотоксичного впливів.

1.2. **Основними завданнями вивчення вибіркової дисципліни «Екотоксикологія»** є:

- формування у студентів знань і умінь, практичних навичок з токсикології, яка є загальнотеоретичною дисципліною в системі підготовки провізора;
- підготовка студентів для оволодіння спеціальною фармацевтичною дисципліною – токсикологічною хімією, а також отримання основних токсикологічних знань, необхідних для розуміння і засвоєння ряду медико-біологічних і хімічних дисциплін, що вивчаються на фармацевтичному факультеті.

1.3. **Компетентності та результати навчання**, формуванню яких сприяє дисципліна (взаємозв'язок з нормативним змістом підготовки здобувачів вищої освіти, сформульованим у термінах результатів навчання у Стандарті вищої освіти).

Згідно з вимогами Стандарту вибіркова дисципліна «Екотоксикологія» сприяє набуттю студентами **компетентностей**:

інтегральної:

- здатність розв'язувати типові та складні спеціалізовані задачі і практичні проблеми у професійній фармацевтичній діяльності, застосовуючи набуті загальні і фахові компетентності, розумно обґрунтовувати результати досліджень і недвозначно доносити свої висновки та знання до фахової та нефахової аудиторії.

загальні:

ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК02. Знання та розуміння предметної області; розуміння професійної діяльності.

ЗК03. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

ЗК04. Здатність спілкуватися іноземною мовою (переважно англійською) на рівні, що забезпечує ефективну професійну діяльність

ЗК05. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

ЗК07. Здатність реалізувати свої права та обов'язки як члена суспільства; усвідомлення цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідності його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини та громадянина в Україні.

ЗК09. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології

спеціальні (фахові, предметні):

ФК01. Здатність інтегрувати знання та розв'язувати складні задачі фармації/промислової фармації у широких або мультидисциплінарних контекстах.

ФК03.Здатність розв'язувати проблеми фармації у нових або незнайомих середовищах за наявності неповної або обмеженої інформації з урахуванням аспектів соціальної та етичної відповідальності.

ФК05.Здатність демонструвати і застосовувати у практичній діяльності комунікативні навички спілкування та фундаментальні принципи фармацевтичної етики й деонтології.

ФК07.Здатність проводити санітарно-просвітницьку роботу серед населення з метою профілактики та попередження поширених, небезпечних інфекційних, вірусних та паразитарних захворювань, сприяння своєчасному виявленню та підтриманню прихильності до лікування цих захворювань згідно з їхніми медико-біологічними характеристиками та мікробіологічними особливостями.

ФК10.Здатність здійснювати моніторинг ефективності та безпеки застосування населенням лікарських засобів згідно з даними щодо їх клініко-фармацевтичних характеристик.

ФК11.Здатність визначати лікарські засоби, ксенобіотики, токсини та їх метаболіти у біологічних рідинах та тканинах організму, проводити хіміко-токсикологічні дослідження з метою діагностики гострих отруєнь, наркотичного та алкогольного сп'янінь.

ФК19.Здатність організовувати та здійснювати контроль якості лікарських засобів відповідно до вимог чинного видання Державної фармакопеї України, методів контролю якості, технологічних інструкцій тощо; проводити стандартизацію лікарських засобів згідно з чинними вимогами; запобігати розповсюдженню неякісних, фальсифікованих та незареєстрованих лікарських засобів.

ФК20.Здатність розробляти та оцінювати методики контролю якості лікарських засобів, у тому числі активних фармацевтичних інгредієнтів, лікарської рослинної сировини і допоміжних речовин з використанням фізичних, хімічних, фізико-хімічних, біологічних, мікробіологічних та фармако-технологічних методів контролю.

Деталізація компетентностей відповідно до дескрипторів НРК у формі «Матриці компетентностей».

Матриця компетентностей

№	Компетентність	Знання	Уміння	Комунікація	Автономія та відповідальність
1	2	3	4	5	6
Інтегральна компетентність					
Здатність розв'язувати типові та складні спеціалізовані задачі і практичні проблеми у професійній фармацевтичній діяльності, застосовуючи набуті загальні і фахові компетентності, розумно обґрунтовувати результати досліджень і недвозначно доносити свої висновки та знання до фахової та нефахової аудиторії.					
Загальні компетентності					
1.	ЗК 01 Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу	Знати способи аналізу, синтезу та подальшого сучасного навчання	Вміти проводити аналіз інформації, приймати обґрунтовані рішення, здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.	Встановлювати відповідні зв'язки для досягнення цілей.	Нести відповідальність за своєчасне набуття сучасних знань.
2	ЗК02. Знання та розуміння предметної області; розуміння професійної діяльності.	Мати глибокі знання із структури професійної діяльності	Вміти здійснювати професійну діяльність, що потребує оновлення та інтеграції знань	Здатність ефективно формувати комунікаційну стратегію у професійній діяльності	Нести відповідальність за постійний професійний розвиток
3	ЗК03. Здатність спілкуватися	Мати досконалі знання з державної мови	Вміти застосовувати знання державної	Використовувати при фаховому та діловому	Нести відповідальність за вільне володіння

	державною мовою як усно, так і письмово.		мови, як усно, так і письмово	спілкуванні та при підготовці документів державну мову	державною мовою, за розвиток професійних знань
4	ЗК04 Здатність спілкуватися іноземною мовою (переважно англійською) на рівні, що забезпечує ефективну професійну діяльність	Мати базові знання іноземної мови	Вміти спілкуватись іноземною мовою	Використовувати іноземну мову у професійній діяльності	Нести відповідальність за розвиток професійних знань
5	ЗК05 Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт	Знати методи оцінювання показників якості діяльності	Вміти забезпечувати якісне виконання робіт	Встановлювати зв'язки для забезпечення якісного виконання робіт	Нести відповідальність за якісне виконання робіт
6	ЗК07. Здатність реалізувати свої права та обов'язки як члена суспільства; усвідомлення цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідності його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини та громадянина в Україні.	Знати свої права і обов'язки як члена суспільства	Застосовувати свої права й обов'язки на практиці з урахуванням цінностей громадянського суспільства	Здатність комунікувати із дотриманням основних прав і свобод людини і громадянина в Україні.	Нести відповідальність за свої дії у громадянському суспільстві
7	ЗК09. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології	Мати глибокі знання в галузі інформаційних і комунікаційних технологій, що застосовуються у професійній діяльності	Вміти використовувати інформаційні та комунікаційні технології у професійній галузі, що потребує оновлення та інтеграції знань	Використовувати інформаційні та комунікаційні технології у професійній діяльності	Нести відповідальність за розвиток професійних знань та умінь

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності					
1	2	3	4	5	6

8	ФК01. Здатність інтегрувати знання та розв'язувати складні задачі фармації/промислової фармації у широких або мультидисциплінарних контекстах.	Знати основні і класи токсичних речовин та принципи оцінки токсичності речовин в екосистемах. Знати суть фізико-хімічних методів аналізу.	Встановлювати зв'язок токсичності з будовою та фізико-хімічними властивостями ксенобіотиків. Вміти проводити аналіз ксенобіотиків хімічними та фізико-хімічними методами.	Здатність інтегрувати знання та розв'язувати складні задачі фармації/промислової фармації у широких або мультидисциплінарних контекстах. Встановлювати відповідні зв'язки для досягнення результату	Нести відповідальність за інтеграцію та розв'язування складних задач у широких або мультидисциплінарних контекстах.
9	ФК03. Здатність розв'язувати проблеми фармації у нових або незнайомих середовищах за наявності неповної або обмеженої інформації з урахуванням аспектів соціальної та етичної відповідальності	Знати характеристики основних ксенобіотиків і полютантів та параметри оцінювання їх токсичності.	Вміти здійснювати професійну діяльність, у нових або незнайомих середовищах за наявності неповної або обмеженої інформації з урахуванням аспектів соціальної та етичної відповідальності.	Здатність розв'язувати проблеми фармації у нових або незнайомих середовищах за наявності неповної або обмеженої інформації з урахуванням аспектів соціальної та етичної відповідальності	Нести відповідальність за професійне навчання з високим рівнем автономності
10	ФК05. Здатність демонструвати і застосовувати у практичній діяльності комунікативні навички спілкування та фундаментальні принципи фармацевтичної етики й деонтології	Застосовувати у практичній діяльності комунікативні навички спілкування, фундаментальні принципи фармацевтичної етики та деонтології, що засновані на моральних зобов'язаннях та цінностях, етичних нормах професійної поведінки та відповідальності	Проводити професійну діяльність у соціальній взаємодії оснований на гуманістичних і етичних засадах відповідно до Етичного кодексу фармацевтичних працівників України і керівництв ВООЗ.	Дотримуватися норм спілкування у професійній взаємодії з колегами та керівництвом	Аргументувати інформацію для прийняття рішень, нести відповідальність за них; дотримуватися принципів деонтології та етики у професійній діяльності.
11	ФК07. Здатність проводити санітарно-просвітницьку роботу серед населення з метою профілактики та	Знати причини виникнення та методи профілактики небезпечних інфекцій-них, вірусних та	Організувати науково-практичні семінари для медперсоналу та лекції для населення з	Проводити профілактичну роботу та вживати протиепідемічні заходи з метою попередження	Нести відповідальність за якість і своєчасність профілактичних та проти-епідемічних

	попередження поширених, небезпечних інфекційних, вірусних та паразитарних захворювань, сприяння своєчасному виявленню та підтриманню прихильності до лікування цих захворювань згідно з їхніми медико-біологічними характеристиками та мікробіологічними особливостями.	паразитарних захворювань, а також методи лікування цих захворювань згідно з їхніми медикобіологічними характеристиками та мікробіологічними особливостями. Знати особливо небезпечні екотоксиканти, джелела їх надходження в екосистеми та вплив на організм людини.	питань профілактики та лікування інфекційних, вірусних та паразитарних захворювань; захворювань, що виникають в результаті дії екотоксикантів на організм людини та тварин.	небезпечних інфекційних, вірусних та паразитарних захворювань. Надавати інформацію про джерела надходження та механізм дії екотоксикантів для попередження їх негативного впливу популяції та екосистеми.	заходів
12	ФК10. Здатність здійснювати моніторинг ефективності та безпеки застосування населенням лікарських засобів згідно з даними щодо їх клініко-фармацевтичних характеристик.	Знати шляхи надходження екотоксикантів в організм та виведення з організму, симптоматику при отруєннях	Вміти проводити диференціальну діагностику та експрес-аналіз гострих інтоксикацій для надання кваліфікованої медичної допомоги.	Обґрунтовано оцінювати отримані результати	Нести відповідальність за результати проведеного експрес аналізу
13	ФК11. Здатність визначати лікарські засоби, ксенобіотики, токсини та їх метаболіти у біологічних рідинах та тканинах організму, проводити хіміко-токсикологічні дослідження з метою діагностики гострих отруєнь, наркотичного та алкогольного сп'янінь.	Знати особливість розподілу екотоксикантів в органах, тканинах і рідинах організму.	Вміти обирати об'єкти дослідження для проведення аналізу, керуючись знаннями про розподіл екотоксикантів в органах, тканинах та рідинах організму.	Обґрунтовувати правильність вибору об'єктів дослідження для проведення токсикологічних та екотоксикологічних досліджень	Нести відповідальність за складання плану проведення токсикологічних та екотоксикологічних досліджень.
14	ФК19. Здатність організувати та здійснювати контроль якості	Знати: вимоги чинної Державної фармакопеї України та	Вміти обирати відповідні методи аналізу для виявлення та кількісного	Обґрунтовувати обрані методи дослідження ксенобіотиків в різних об'єктах	Нести відповідальність за обрані методи дослідження ксенобіотиків в

	лікарських засобів відповідно до вимог чинного видання Державної фармакопеї України, методів контролю якості, технологічних інструкцій тощо; проводити стандартизацію лікарських засобів згідно з чинними вимогами; запобігати розповсюдженню неякісних, фальсифікованих та незареєстрованих лікарських засобів.	належних практик у фармації для здійснення контролю якості лікарських засобів та їх стандартизації та екологічне нормування. Проводити визначення ксенобіотиків в продуктах харчування, воді, ґрунті та повітрі. Знати хімічні та сучасні інструментальні методи аналізу.	визначення ксенобіотиків в залежності від об'єкту дослідження.	дослідження.	залежності від об'єкту дослідження.
15	ФК20. Здатність розробляти та оцінювати методики контролю якості лікарських засобів, у тому числі активних фармацевтичних інгредієнтів, лікарської рослинної сировини і допоміжних речовин з використанням фізичних, хімічних, фізико-хімічних, біологічних, мікробіологічних та фармако-технологічних методів контролю.	Знати сучасні вимоги до організації та забезпечення контролю екобезпечності лікарських засобів. знати специфічність та чутливість різних методів дослідження. Знати стандартні процедури статистичного аналізу.	Вміти обирати методи дослідження екотоксичності лікарських засобів Обґрунтовувати розмір вибірки, застосовувати методи статистичного аналізу, наводити результати статистичної обробки даних.	Об'єктивно оцінювати отримані результати	Нести відповідальність за проведення аналізу та отримання достовірних та відтворюваних результатів.

ПРОГРАМНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Вибіркова дисципліна «Екотоксикологія»: скерована на досягнення студентами наступних програмних результатів навчання:

ПРН01. Володіти спеціалізованими концептуальними знаннями у сфері фармації та суміжних галузях з урахуванням сучасних наукових здобутків і вміти застосовувати їх у професійній діяльності..

ПРН03. Володіти спеціалізованими знаннями та уміннями/навичками для розв'язання професійних проблем і задач, у тому числі з метою вдосконалення знань та процедур у сфері фармації.

ПРН04. Вільно спілкуватися державною та англійською мовами усно і письмово для обговорення професійних проблем і результатів діяльності, презентації наукових досліджень та інноваційних проєктів.

ПРН05. Оцінювати та забезпечувати якість та ефективність діяльності у сфері фармації у стандартних і нестандартних ситуаціях; дотримуватися принципів деонтології та етики у професійній діяльності

ПРН07. Аналізувати необхідну інформацію щодо розробки та виробництва лікарських засобів, використовуючи фахову літературу, патенти, бази даних та інші джерела; систематизувати, аналізувати й оцінювати її, зокрема, з використанням статистичного аналізу.

ПРН08. Розробляти та реалізовувати інноваційні проекти у сфері фармації, а також дотичні міждисциплінарні проекти з урахуванням технічних, соціальних, економічних, етичних, правових та екологічних аспектів.

ПРН09. Формулювати, аргументувати, зрозуміло і конкретно доносити до фахівців і нефахівців, у тому числі до здобувачів вищої освіти інформацію, що базується на власних знаннях та професійному досвіді, основних тенденціях розвитку світової фармації та дотичних галузей.

ПРН10. Проводити санітарно-просвітницьку роботу серед населення з метою профілактики та при виникненні спалахів небезпечних інфекційних, вірусних та паразитарних захворювань.

ПРН11. Визначати переваги та недоліки лікарських засобів природного та синтетичного походження різних фармакологічних груп з урахуванням їхніх хімічних, фізико-хімічних, біофармацевтичних, фармакокінетичних та фармакодинамічних особливостей та виду лікарської форми. Рекомендувати лікарські засоби та інші товари аптечного асортименту з наданням консультативної допомоги та фармацевтичної опіки.

ПРН12. Надавати домедичну допомогу хворим при невідкладних станах та постраждалим у екстремальних ситуаціях.

ПРН13. Фіксувати випадки проявів побічної дії при застосуванні лікарських засобів природного та синтетичного походження; оцінювати фактори, що можуть впливати на процеси всмоктування, розподілу, депонування, метаболізму та виведення лікарських засобів і обумовлюються станом та особливостями організму людини і фармацевтичними характеристиками лікарських засобів.

ПРН14. Обирати біологічні об'єкти аналізу, здійснювати визначення в них ксенобіотиків, токсинів та їх метаболітів; давати оцінку отриманим результатам.

ПРН15. Прогнозувати та визначати вплив факторів навколишнього середовища на якість та споживчі характеристики лікарських засобів та інших товарів аптечного асортименту, організувати їх зберігання відповідно до їх фізико-хімічних властивостей та правил належної практики зберігання.

ПРН22. Забезпечувати та здійснювати контроль якості лікарських засобів та документувати його результати; оформляти сертифікати якості та сертифікати аналізу з урахуванням вимог чинного видання Державної фармакопеї України, методів контролю якості, технологічних інструкцій тощо; здійснювати заходи щодо запобігання розповсюдженню неякісних, фальсифікованих та незареєстрованих лікарських засобів.

ПРН23. Визначати основні хіміко-фармацевтичні характеристики лікарських засобів; обирати та/або розробляти методики контролю якості з метою їх стандартизації з використанням фізичних, хімічних, фізико-хімічних, біологічних, мікробіологічних та фармако-технологічних методів згідно з чинними вимогами.

ПРН26. Планувати та реалізовувати професійну діяльність на основі нормативно-правових актів України та рекомендацій належних фармацевтичних практик.

ПРН27. Сприяти збереженню здоров'я, зокрема профілактиці захворювань, раціональному призначенню та використанню лікарських засобів.

Результати навчання:

Інтегративні кінцеві програмні результати навчання, формуванню яких сприяє вибіркова дисципліна «Екотоксикологія»:

загальні:

- застосовувати знання з загальних та фахових дисциплін у професійній діяльності;
- використовувати результати самостійного пошуку наукової та професійної інформації з використанням сучасних комп'ютерних засобів, мережевих технологій, баз даних і знань;
- аргументувати інформацію для прийняття рішень, нести відповідальність за них в стандартних і нестандартних професійних ситуаціях; дотримуватись принципів деонтології та етики у професійній діяльності;
- використовувати методи оцінювання показників якості діяльності; виявляти резерви підвищення ефективності праці;

- аналізувати інформацію, отриману в результаті наукових досліджень, узагальнювати, систематизувати й використовувати її у професійній діяльності
- самостійно застосовувати методи і засоби пізнання, навчання і самоконтролю для придбання нових знань і умінь.

фахові:

- проведення наукових досліджень як в складі групи, так і самостійно, реалізуючи при цьому спеціальні засоби і методи отримання нового знання;
- вміння організовувати дослідження з визначення різних видів токсичності та безпечності досліджуваних речовин;
- вміння прогнозувати основні механізми токсичної дії речовин на основі їх хімічної будови;
- вміння передбачати можливі механізми екотоксичної дії речовини;
- вміння визначати основні показники екобезпеки лікарських засобів за їх токсикологічними параметрами.

Результати навчання для вибіркової дисципліни «Екотоксикологія»:

Знати:

- предмет, завдання і основні розділи екотоксикології, галузі її застосування;
- теоретичні основи екотоксикології – фізичні та хімічні властивості токсикантів, класифікацію екотоксикантів, основні механізми їх токсичного впливу на природу;
- механізми адаптації організму до змін навколишнього середовища;
- умови та фактори, які впливають на атмосферу, гідросферу та літосферу;
- основні характеристики змін матеріального складу зовнішнього середовища внаслідок діяльності людини;
- основні принципи оцінки негативного впливу токсикантів на живі організми (екологічна діагностика);
- основні принципи запобігання негативного впливу токсикантів на живі організми (екологічна профілактика);
- основні принципи поліпшення екологічного стану навколишнього середовища (екосальвація);
- мати уявлення про конкретні негативні ефекти токсикантів на флору і фауну та методику аналізу окремих токсикантів на біоту;
- методи токсикологічних досліджень біологічних систем та їх біомоніторинг;
- основи математичної обробки результатів екотоксикологічних досліджень;
- основні літературні джерела та довідкову літературу з екотоксикології.

Вміти:

- проаналізувати дані з навчальної і спеціальної літератури при вирішенні професійних завдань, пов'язаних з екотоксикологічними дослідженнями;
- прогнозувати основні механізми екотоксичної активності речовин на основі їх хімічної будови;
- передбачати можливі види екотоксичності речовин на основі їх хімічної будови;
- проводити оцінку якості води, повітря і ґрунту для різноманітних потреб;
- виконувати відповідні обчислення, підсумкові розрахунки з використанням статистичної обробки результатів аналізу;
- використовувати спеціалізоване програмне забезпечення в екотоксикологічних дослідженнях;
- самостійно працювати з навчальною і довідковою літературою з екотоксикології;
- застосовувати теоретичні основи екотоксикології і набуті експериментальні навички при вивченні профільних дисциплін.

2. Інформаційний обсяг вибіркової дисципліни

На вивчення вибіркової дисципліни відводиться **3** кредити ЄКТС/**90** годин.

Тема 1. Екотоксикологія як наука. Сучасний стан навколишнього середовища.

Передумови виникнення екологічної токсикології. Історія формування екотоксикології як науки. Об'єднання понять «екологія» і «токсикологія». Зв'язок з іншими науками. Характеристика предмету, завдань і об'єктів екологічної токсикології. Спеціальні види токсикології. Науково-практичні проблеми сучасної екотоксикології.

Екологічна криза та її зв'язок із станом природних екосистем. Забруднення навколишнього середовища. Основні типи речовин, що забруднюють при родне середовище, та їх джерела. Забруднення атмосфери. Види забруднень водного середовища. Пріоритетні наукові напрямки. Практичні результати досліджень. Основні класи токсичних речовин. Ксенобіотики, суперекотоксиканти, «брудна дюжина». Поняття персистентності. Три основні групи забруднень: точкові (локальні), хронічні (регіональні), глобальні.

Тема 2. Токсичні речовини в різних середовищах. Принципи класифікації отруйних речовин.

Формування забруднення навколишнього середовища токсичними речовинами під впливом господарської діяльності. Практична класифікація отруйних речовин. Промислові отруйні речовини. Пестициди. Вплив пестицидів на живі організми та ґрунтову систему. Класифікація отруйних речовин за вибірконим впливом.

Принципи оцінки токсичності речовин в екосистемах. Рівні біологічного впливу і системи токсикологічних характеристик. Концепція пороговості дії шкідливої речовини. Коефіцієнт запасу. Кумуляція шкідливих речовин. Коефіцієнт кумуляції. Комбінована дія отрут. Адаптація і компенсація під час впливу шкідливих речовин. Звикання. Прояви дії отрут Сенсibiliзація. Адитивність, синергізм і антагонізм під час спільного впливу шкідливих факторів навколишнього середовища.

Тема 3. Характеристика поллютантів та параметри оцінювання токсичності.

Експериментальне визначення параметрів токсикометрії. Гігієнічна регламентація і стандартизація ксенобіотиків. Оцінка ступеня екотоксичності. Оцінка впливу на навколишнє середовище (ОВНС). Наукова, законодавча і нормативна база ОВНС. Основні принципи гігієнічного нормування хімічних речовин. Еколого-гігієнічне нормування стану екосистем. Екологічна сертифікація харчової продукції. Параметри екосистем, які підлягають реєстрації при екологічному нормуванні. Послідовність екологічного нормування. Основні критерії при визначенні допустимого екологічного навантаження. Методи визначення граничних значень навантаження.

Тема 4. Екотоксикокінетика.

Надходження екополлютантів в навколишнє середовище. Персистентність ксенобіотиків в навколишньому середовищі. Трансформація токсичних речовин у навколишньому середовищі. Поняття «екотоксикокінетика». Гостра і хронічна екотоксичність. Ксенобіотичний профіль середовища. Міграція і стійкість хімічних речовин у навколишньому середовищі. Фактори, що впливають на біоаккумуляцію. Екологічна магніфікація. Біомагніфікація.

Тема 5. Екотоксикодинаміка.

Поняття «екотоксикодинаміка». Пряма і опосередкована дія ксенобіотичного профілю середовища на біотичні або абіотичні компоненти середовища існування популяції. Наслідки опосередкованого впливу токсикантів на навколишнє середовище. Біоаккумуляція. Абіотична трансформація забруднювачів в атмосфері, воді й у ґрунті. Біотрансформація екотоксикантів в організмі. Екотоксикологічні ефекти для популяцій і екосистем.

Тема 6. Механізм дії ксенобіотиків в організмі. Закономірності формування токсичності отрут.

Поняття механізму токсичної дії. Рецептори токсичності. Рецептори первинної дії. Окупаційна теорія А. Кларка. Основні положення сучасної теорії рецепторів токсичності. Характеристика зв'язку отрути з рецептором (іонний, ковалентний, водневий, Ван-дер-Ваальса). Дія токсикантів на структурні елементи клітин.

Зв'язок токсичності з будовою та фізико-хімічними властивостями отрут. Формування токсичності речовини в залежності від молекулярної маси, розмірів і просторової будови молекул токсиканту. Основні закономірності впливу ізомерії на токсичність речовин. Фактори, що впливають на токсичність речовин.

Тема 7. Основні токсиканти в сільськогосподарській продукції.

Речовини, що застосовуються у рослинництві. Хімічні засоби захисту рослин: пестициди, регулятори росту, мінеральні добрива. Забруднення речовинами і сполуками, що застосовуються у тваринництві: антибактеріальні засоби, гормональні препарати, азотвмісні кормові добавки. Вплив токсичних речовин на онтогенез, імунний статус організму тощо.

Тема 8. Забруднення харчових продуктів.

Забруднення харчових продуктів мікроорганізмами і їх метаболітами: бактеріальні токсикози і токсикоінфекції. Мікотоксини і мікотоксикози. Санітарні критерії безпеки продовольчої сировини і харчових продуктів. Санітарно-гігієнічна оцінка питної води.

Тема 9. Антропогенне забруднення природного середовища.

Забруднення повітря мікроорганізмами-продуцентами, бактеріальними препаратами та їх компонентами.

Важкі метали. Діоксини та їх похідні. Забруднення вуглеводнями. Поліциклічні ароматичні вуглеводні. Біфеніли. Поліциклічні ароматичні і хлорвмісні вуглеводні. Забруднення речовинами і сполуками, які застосовуються у побуті: фталати, формальдегід, хлор, поверхнево-активні речовини.

Фармацевтичне забруднення навколишнього середовища. Фармацевтична екологія. Проблема накопичення та переробки сміття. Основні забруднювачі, що утворюються з твердих побутових відходів.

Тема 10. Сучасні уявлення про хімічний канцерогенез.

Мутагенна і канцерогенна дія хімічних речовин. Класифікація канцерогенів. Поліциклічні ароматичні вуглеводні. Нітросоаміни. Ароматичні амін. Гетероциклічні аміни. Нітросполуки. Афлатоксин В1. Арсен. ТХДД. Продукти піролізу тютюну. Бензпірен. Азбест. Джерела і шляхи надходження радіонуклідів в організм. Зовнішня та внутрішнє опромінення. Біологічна дія іонізуючого випромінювання на організм людини. Одиниці та дози опромінення людини. Технологічні способи зниження вмісту радіонуклідів у харчовій продукції.

Тема 11. Наслідки забруднення водних екосистем.

Проблема «чистої води». Особливості водного середовища як середовища існування. Нормування якості вод. Якість вод і види водокористування. Основні показники якості води. Класифікація вод за інтегральними показниками якості. Біологічна індикація водойм. Поняття сапробності. Система сапробності вод. Полі-, мезо- і олігосапробна зони. Поняття токсобності. Класифікація забруднених вод. Природне та антропогенне еутрофування водойм. Культурна еутрофізація. Вплив забруднення металами і кислотами на компоненти водних екосистем. Теплове забруднення. Біологічне самоочищення водойм. Мінералізаційна робота гідробіонтів. Накопичення гідробіонтами шкідливих речовин. Транзит гідробіонтами забруднень з води в ґрунт.

Тема 12. Популяційна екологічна токсикологія.

Екологічна діагностика, біоіндикація і екологічний моніторинг. Основні критерії екологічно-гігієнічного нормування. Джерела надходження забруднюючих речовин у природні середовища. Токсикологічна характеристика поллютантів. Ксенобіотичний профіль середовища. Методи оцінки, граничні величини. Екологічні нормативи. Нормативні документи. Екологічний моніторинг. Класифікація екологічного моніторингу. Форми міграції забруднюючих речовин між природними середовищами. Ґрунтово-екологічний моніторинг. Критерії оцінки екологічної чистоти об'єкту. Нормативні документи.

Тема 13. Екотоксиканти і людина. Захист людини від небезпечних речовин у побутових та виробничих умовах.

Вплив забруднень на організм людини. Стан середовища і рівень захворюваності. Резистентність організму. Ізольована, комбінована, комплексна або поєднана дія чинників на людину. Хімічне забруднення навколишнього середовища і здоров'я людини. Небезпека впливу забрудненої атмосфери: масована дія, різноманіття забруднювачів, безпосередній доступ до внутрішнього середовища організму, труднощі захисту від антибіотиків. Класифікація забруднюючих речовин за результатом дії на людину. Чутливість організму на різних стадіях онтогенезу.

Правила поведінки у аварійних ситуаціях на виробництві. Перша допомога при ураженні різними речовинами. Дія антидотів. Екологічні катастрофи.

3. Структура вибіркової дисципліни

Тема	Кількість годин денна / заочна форма навчання			
	Лекції	Прак- тичні заняття	СРС	Інд. робота
1	2	3	4	5
Тема 1. Екотоксикологія як наука. Сучасний стан навколишнього середовища.	1/1	2	3/4	-
Тема 2. Токсичні речовини в різних середовищах. Принципи класифікації отруйних речовин.	1/1	2	3/6	-
Тема 3. Характеристика поллютантів та параметри оцінювання токсичності.	1/1	2	4/6	-

Тема 4. Екотоксикокінетика.	-	2/1	4/6	-
Тема 5. Екотоксикодинаміка.	-	2/1	4/6	-
Тема 6. Механізм дії ксенобіотиків в організмі. Закономірності формування токсичності отруту.	/1	4/2	4/6	-
Тема 7. Основні токсиканти в сільськогосподарській продукції.	1/	2	4/8	-
Тема 8. Забруднення харчових продуктів.	1/	2	4/8	--
Тема 9. Антропогенне забруднення природного середовища.	1/	2	4/6	
Тема 10. Сучасні уявлення про хімічний канцерогенез.	1/	2	4/8	-
Тема 11. Наслідки забруднення водних екосистем.	1/	2	4/6	-
Тема 12. Популяційна екологічна токсикологія.	1/	2	4/6	-
Тема 13. Екотоксиканти і людина. Захист людини від небезпечних речовин у побутових та виробничих умовах.	1/	4	4/6	-
Разом за модулем	10/4	30/4	50/82	

4. Тематичний план лекцій (денна форма навчання)

№ з/п	Тема лекції	Год.
1.	Екотоксикологія як наука. Сучасний стан навколишнього середовища. Токсичні речовини в різних середовищах.	2
2.	Принципи класифікації отруйних речовин. Характеристика поллютантів та параметри оцінювання токсичності.	2
3.	Основні токсиканти в сільськогосподарській продукції. Забруднення харчових продуктів.	2
4.	Антропогенне забруднення природного середовища. Біомоніторинг. Сучасні уявлення про хімічний канцерогенез.	2
5.	Популяційна екологічна токсикологія. Екотоксиканти і людина.	2
Разом		10

Тематичний план лекцій (заочна форма навчання)

№ з/п	Тема лекції	Год.
1.	Екотоксикологія як наука. Сучасний стан навколишнього середовища. Токсичні речовини в різних середовищах. Принципи класифікації отруйних речовин.	2
2.	Характеристика поллютантів та параметри оцінювання токсичності. Механізм дії ксенобіотиків в організмі. Закономірності формування токсичності отруту.	2
Разом		4

5. Тематичний план практичних занять (денна форма навчання)

№	Назва теми	Кількість годин
1	2	3
1.	Екотоксикологія як наука. Сучасний стан навколишнього середовища.	2
2.	Токсичні речовини в різних середовищах. Принципи класифікації отруйних речовин.	2
3.	Характеристика поллютантів та параметри оцінювання токсичності.	2
4.	Екотоксикокінетика.	2
5.	Екотоксикодинаміка.	2
6.	Механізм дії ксенобіотиків в організмі.	2
7.	Закономірності формування токсичності отруту.	2
8.	Основні токсиканти в сільськогосподарській продукції.	2
9	Забруднення харчових продуктів.	2
10.	Антропогенне забруднення природного середовища.	2

11.	Сучасні уявлення про хімічний канцерогенез.	2
12.	Наслідки забруднення водних екосистем.	2
13.	Популяційна екологічна токсикологія.	2
14.	Екотоксиканти і людина.	2
15.	Захист людини від небезпечних речовин у побутових та виробничих умовах. Залікове заняття.	2
	Всього	30

Тематичний план практичних занять (заочна форма навчання)

№	Назва теми	Кількість годин
1.	Екотоксикокінетика. Екотоксикодинаміка	2
2.	Механізм дії ксенобіотиків в організмі. Закономірності формування токсичності отрут. Залікове заняття.	2
	Всього	4

6. Тематичний план самостійної роботи студентів (денна/заочна форма навчання)

№ з.п.	Тема	К-сть годин	Вид контролю
1.	Екотоксикологія як наука. Сучасний стан навколишнього середовища.	3/4	Поточний контроль на практичних заняттях
2.	Токсичні речовини в різних середовищах. Принципи класифікації отруйних речовин.	3/6	
3.	Характеристика поллютантів та параметри оцінювання токсичності.	4/6	
4.	Екотоксикокінетика.	4/6	
5.	Екотоксикодинаміка.	4/6	
6.	Механізм дії ксенобіотиків в організмі. Закономірності формування токсичності отрут.	4/6	
7.	Основні токсиканти в сільськогосподарській продукції.	4/8	
8.	Забруднення харчових продуктів.	4/8	
9.	Антропогенне забруднення природного середовища.	4/6	
10.	Сучасні уявлення про хімічний канцерогенез.	4/8	
11.	Наслідки забруднення водних екосистем.	4/6	
12.	Популяційна екологічна токсикологія.	4/6	
13.	Екотоксиканти і людина. Захист людини від небезпечних речовин у побутових та виробничих умовах.	4/6	
	Разом	50/82	

7. Індивідуальні завдання для студентів денної форми не передбачено.

Для студентів заочної форми навчання передбачено одну поза аудиторну контрольну роботу.

Завдання для самостійної роботи

1. Екологічна криза та її зв'язок із станом природних екосистем. Забруднення навколишнього середовища. Основні типи речовин, що забруднюють природне середовище, та їх джерела. Забруднення атмосфери. Види забруднень водного середовища.
2. Основні класи токсичних речовин. Ксенобіотики, суперекотоксиканти, «брудна дюжина». Поняття персистентності. Три основні групи забруднень: точкові (локальні), хронічні (регіональні), глобальні.
3. Принципи оцінки токсичності речовин в екосистемах. Рівні біологічного впливу і системи токсикологічних характеристик. Концепція пороговості дії шкідливої речовини. Коефіцієнт запасу. Кумуляція шкідливих речовин. Коефіцієнт кумуляції.
4. Адаптація і компенсація під час впливу шкідливих речовин. Звикання. Прояви дії отрут. Сенсibiliзація.

5. Комбінована дія отрут. Адитивність, синергізм і антагонізм під час спільного впливу шкідливих факторів навколишнього середовища.
6. Основні принципи гігієнічного нормування хімічних речовин. Еколого-гігієнічне нормування стану екосистем. Екологічна сертифікація харчової продукції.
7. Параметри екосистем, які підлягають реєстрації при екологічному нормуванні. Послідовність екологічного нормування. Основні критерії при визначенні допустимого екологічного навантаження. Методи визначення граничних значень навантаження.
8. Ксенобіотичний профіль середовища. Міграція і стійкість хімічних речовин у навколишньому середовищі. Фактори, що впливають на біоаккумуляцію. Екологічна магніфікація. Біомагніфікація.
9. Біоаккумуляція. Абіотична трансформація забруднювачів в атмосфері, воді й у ґрунті. Біотрансформація екотоксикантів в організмі. Екотоксикологічні ефекти для популяцій і екосистем.
10. Зв'язок токсичності з будовою та фізико-хімічними властивостями отрут. Формування токсичності речовини в залежності від молекулярної маси, розмірів і просторової будови молекул токсиканту. Основні закономірності впливу ізомерії на токсичність речовин. Фактори, що впливають на токсичність речовин.
11. Забруднення речовинами і сполуками, що застосовуються у тваринництві: антибактеріальні засоби, гормональні препарати, азотвмісні кормові добавки. Вплив токсичних речовин на онтогенез, імунний статус організму тощо.
12. Мікотоксини і мікотоксикози. Санітарні критерії безпеки продовольчої сировини і харчових продуктів. Санітарно-гігієнічна оцінка питної води.
13. Фармацевтичне забруднення навколишнього середовища. Фармацевтична екологія. Проблема накопичення та переробки сміття. Основні забруднювачі, що утворюються з твердих побутових відходів.
14. Джерела і шляхи надходження радіонуклідів в організм. Зовнішня та внутрішнє опромінення. Біологічна дія іонізуючого випромінювання на організм людини. Одиниці та дози опромінення людини. Технологічні способи зниження вмісту радіонуклідів у харчовій продукції.
15. Класифікація забруднених вод. Природне та антропогенне еутрофування водойм. Культурна еутрофікація. Вплив забруднення металами і кислотами на компоненти водних екосистем. Теплове забруднення. Біологічне самоочищення водойм. Мінералізаційна робота гідробіонтів. Накопичення гідробіонтами шкідливих речовин. Транзит гідробіонтами забруднень з води в ґрунт.
16. Ксенобіотичний профіль середовища. Методи оцінки, граничні величини. Екологічні нормативи. Нормативні документи. Форми міграції забруднюючих речовин між природними середовищами. Ґрунтово-екологічний моніторинг. Критерії оцінки екологічної чистоти об'єкту. Нормативні документи.
17. Екологічний моніторинг. Класифікація екологічного моніторингу. Біомоніторинг.

Завдання для контрольної роботи

1. Токсикологічна та екотоксикологічна характеристика ртуті.
2. Токсикологічна та екотоксикологічна характеристика свинцю.
3. Токсикологічна та екотоксикологічна характеристика кадмію.
4. Токсикологічна та екотоксикологічна характеристика металів (олово, миш'як, цинк, мідь, залізо).
5. Токсикологічна та екотоксикологічна характеристика оксидів сірки.
6. Токсикологічна та екотоксикологічна характеристика шкідливих газів (оксидів азоту та вуглецю).
7. Токсикологічна та екотоксикологічна характеристика хлорвмісних вуглеводнів (фреони).
8. Токсикологічна та екотоксикологічна характеристика органічних розчинників (бензин, толуол та ін.).
9. Токсикологічна та екотоксикологічна характеристика діоксинів і діоксинподібних речовин.
10. Токсикологічна та екотоксикологічна характеристика пестицидів (інсектицидів).
11. Токсикологічна та екотоксикологічна характеристика пестицидів (гербицидів).
12. Токсикологічна та екотоксикологічна характеристика поліциклічних ароматичних вуглеводнів (бензпирен та його похідні, інші).

13. Токсикологічна та екотоксикологічна характеристика нафти та нафтопродуктів.
14. Токсикологічна та екотоксикологічна характеристика мінеральних добрив.
15. Токсикологічна характеристика мікотоксинів (токсичних метаболітів плесневих грибів).
16. Токсикологічна та екотоксикологічна характеристика нітратів, нітритів та нітрозосполук.
17. Токсикологічна характеристика поверхнево-активних речовин.
18. Зоотоксини та їх токсикологічна характеристика.
19. Токсини грибів, їх токсикологічна характеристика.
20. Фітотоксини, їх токсикологічна характеристика.
21. Метаболізм ксенобіотиків в навколишньому середовищі.
22. Отрути та їх дія: накопичення та комбінована дія отрут.
23. Поведінка хімікатів у навколишньому середовищі.
24. Санітарно-гігієнічна оцінка води органолептичним методом.
25. Біологічні методи контролю.
26. Екологічне нормування.
27. Еколого-аналітичний моніторинг забруднення навколишнього середовища: загальні проблеми.
28. Методи відбору проб екотоксикантів.
29. Метаболічні процеси які відбувається з токсикантами в живих системах.
30. Токсиканти та їх біогеохімічні особливості.
31. Критерії та концепції оцінки токсичності речовини.
32. Водна токсикологія: джерела надходження токсикантів у водне середовище та основні компоненти забруднення вод.
33. Надходження токсичних речовин у тканини гідро біонтів та шляхи детоксикації.
34. Дія ксенобіотиків на водні організми та популяції.
35. Вплив факторів середовища та властивостей організму на ступінь токсичного ефекту.
36. Основні закономірності динаміки токсичної дії.
37. Визначення та класифікація токсикантів навколишнього середовища.
38. Біоіндикація та біотестування.
39. Токсиканти в нашій їжі.
40. Екологічний тероризм: сутність, проблеми, шляхи усунення.
41. Екотоксикологічні питання харчової промисловості.
42. Екотоксикологічні проблеми фармацевтичної промисловості.
43. Проблеми побутової екотоксикології.
44. Екотоксикологічна проблема забруднення довкілля викидами автотранспорту.
45. Екотоксикологічна проблема каналізаційно-стічних вод.
46. Екотоксикологічні проблеми утилізації відходів.
47. Соціальні токсиканти: розповсюдження і поширення в регіоні.

8. Методи навчання

У процесі вивчення вибіркової дисципліни «Екотоксикологія» застосовуються такі методи навчання студентів:

за джерелами знань:

- словесні – лекція, пояснення, інструктаж;
- наочні – демонстрація, ілюстрація;
- практичні – практична робота, ситуаційні задачі.

за характером логіки пізнання:

- аналітичний,
- синтетичний,
- аналітико-синтетичний,
- індуктивний, дедуктивний.

за рівнем самостійної розумової діяльності:

- проблемний,
- частково-пошуковий,
- дослідницький.

за основними етапами процесу:

- формування знань,
- формування умінь та навичок,
- застосування знань,
- узагальнення,

закріплення,
перевірка
за системним підходом:
стимулювання та мотивація,
контроль та самоконтроль

9. Методи контролю підготовки студентів: тестування, розв'язування ситуаційних задач, проведення лабораторних досліджень, трактування та оцінка їх результатів, контроль практичних навичок.

Поточний контроль здійснюється на кожному практичному занятті відповідно до конкретних цілей теми.

На всіх практичних заняттях застосовується об'єктивний контроль виконання самостійної роботи, теоретичної підготовки та засвоєння практичних навичок.

Підсумковий контроль здійснюється на основі контролю теоретичних знань, практичних навичок і вмінь.

10. Поточний контроль здійснюється під час проведення навчальних занять і має на меті перевірку засвоєння студентами навчального матеріалу. Форми оцінювання поточної навчальної діяльності є стандартизованими і включають контроль теоретичної та практичної підготовки.

10.1. Оцінювання поточної навчальної діяльності. На кожному практичному занятті студент відповідає на 10 тестів, 5 питань за темою практичного заняття, знання яких необхідні для розуміння поточної теми, питання лекційного курсу і самостійної роботи, які стосуються поточного заняття.

Критерії оцінювання поточного контролю. На кожному занятті проводиться оцінювання рівня знань студентів за 4-ри бальною шкалою

Відмінно («5»). Студент правильно, чітко, логічно і повно відповідає на стандартизовані питання поточної теми, включно з питаннями самостійної роботи. Тісно пов'язує теорію з практикою і правильно демонструє виконання (знання) практичних навичок. Вільно вирішує ситуаційні задачі підвищеної складності, вміє узагальнювати матеріал.

Добре («4»). Студент правильно і по-суті відповідає на стандартизовані питання поточної теми, самостійної роботи. Демонструє виконання (знання) практичних навичок. Правильно використовує теоретичні знання при вирішенні практичних завдань. Вміє вирішувати легкі і середньої складності ситуаційні задачі. Володіє необхідними практичними навиками і прийомами їх виконання в обсязі, що перевищує необхідний мінімум.

Задовільно («3»). Студент неповно, за допомогою додаткових питань, відповідає на стандартизовані питання поточної теми, лекційного курсу і самостійної роботи. Не може самостійно побудувати чітку, логічну відповідь. Під час відповіді і демонстрації практичних навичок студент робить помилки. Студент вирішує лише найлегші задачі, володіє лише обов'язковим мінімумом методів дослідження.

Незадовільно («2»). Студент не знає матеріалу поточної теми, не може побудувати логічну відповідь, не відповідає на додаткові запитання, не розуміє змісту матеріалу. Під час відповіді і демонстрації практичних навичок робить значні, грубі помилки.

Студенти заочної форми навчання виконують 1 позааудиторну **контрольну роботу**. Оцінювання контрольної роботи проводиться за 4-бальною шкалою, оцінка за контрольну роботу входить до середньої оцінки за поточний контроль з дисципліни.

10. 2 Оцінювання контрольної роботи студентами заочної форми навчання

Відмінно («5»). Студент повністю виклав весь матеріал контрольної роботи, раціональним способом розв'язав розрахункові завдання, чітко та логічно склав схеми аналізу.

Добре («4»). У відповідях на поставлені питання контрольної роботи допустив незначні помилки.

Задовільно («3»). Коли допущені помилки у розв'язках ситуаційних та розрахункових завдань, відповіді на поставлені питання контрольної роботи не повні.

Незадовільно («2»). Коли відсутні відповіді на ряд питань контрольної роботи, допущені грубі помилки в розрахунках та схемах аналізу.

Самостійна робота студента оцінюється під час поточного контролю теми на відповідному аудиторному занятті. Оцінювання тем, які виносяться на самостійне опрацювання і не входять до тем аудиторних навчальних занять, контролюються під час залікового заняття.

11. Формою підсумкового контролю при вивченні вибіркової дисципліни «Екотоксикологія» є **залік**. До підсумкового контролю допускаються студенти, які виконали усі види робіт, передбачені навчальною програмою, відпрацювали усі навчальні заняття та при вивченні модуля набрали кількість балів, вищу за мінімальний рівень.

Залікове заняття проводиться на останньому практичному занятті у вигляді тестового контролю.

Оцінка з дисципліни визначається як сума оцінок за поточну навчальну діяльність і виражається за 200-бальною шкалою.

12. Схема нарахування та розподіл балів, які отримують студенти:

Максимальна кількість балів, яку може набрати студент за поточну навчальну діяльність при вивченні вибіркової дисципліни «Екотоксикологія» становить 200 балів.

Мінімальна кількість балів, яку повинен набрати студент за поточну навчальну діяльність для зарахування вибіркової дисципліни «Екотоксикологія» становить 120 балів.

Розрахунок кількості балів проводиться на підставі отриманих студентом оцінок за традиційною шкалою під час вивчення дисципліни, шляхом обчислення середнього арифметичного (СА), округленого до двох знаків після коми. Отримана величина конвертується у бали за багатобальною шкалою таким чином:

$$x = \text{СА} \times 120 / 5$$

Перерахунок середньої оцінки за поточну діяльність у багатобальну шкалу проводиться по таблиці:

Перерахунок середньої оцінки за поточну діяльність у багатобальну шкалу

4-баль-на шкала	5	4.97	4.95	4.92	4.9	4.87	4.85	4.82	4.8	4.77	4.75	4.72	4.7
200-баль-на шкала	200	199	198	197	196	195	194	193	192	191	190	189	188
4-баль-на шкала	4.67	4.65	4.62	4.6	4.57	4.52	4.47	4.45	4.42	4.4	4.37	4.35	4.32
200-баль-на шкала	187	186	185	184	183	181	180	178	177	176	175	174	173
4-баль-на шкала	4.3	4.27	4.24	4.22	4.19	4.17	4.14	4.12	4.09	4.07	4.04	4.02	3.99
200-баль-на шкала	172	171	170	169	168	167	166	165	164	163	162	161	160
4-баль-на шкала	3.97	3.94	3.92	3.89	3.87	3.84	3.82	3.79	3.77	3.74	3.72	3.7	3.67
200-баль-на шкала	159	158	157	156	155	154	153	152	151	150	149	148	147
4-баль-на шкала	3.65	3.62	3.57	3.55	3.52	3.5	3.47	3.45	3.42	3.4	3.37	3.35	3.32

200-баль-на шкала	146	145	143	142	141	140	139	138	137	136	135	134	133
4-баль-на шкала	3.3	3.27	3.25	3.22	3.2	3.17	3.15	3.12	3.1	3.07	Менше 3		
200-баль-на шкала	132	131	130	129	128	127	126	125	124	123	Недостатньо		

13. Методичне забезпечення

Перелік та зміст навчально-методичного забезпечення вивчення вибіркової дисципліни «Екотоксикологія» включає в себе:

- конспект або розширений план лекцій;
- тематичні плани лекцій, практичних занять, самостійної роботи студентів;
- завдання для лабораторних робіт та самостійної роботи студентів;
- питання, задачі, завдання для поточного та підсумкового контролю знань і вмінь студентів, комплексної контрольної роботи, післятестатійного моніторингу набутих знань і вмінь з навчальної вибіркової дисципліни.

14. Рекомендована література

Основна (Базова)

1. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища».
2. Закон України «Про оцінку впливу на довкілля».
3. Екологічна токсикологія: навчально-методичний посібник / Мирослава Петровська. – Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2014. – 116 с.
4. Білявський Г. О. Основи екології: теорія та практикум: [навч. посіб.] / Г. О. Білявський, Л. І. Бутченко, В. М. Навроцький. – К. Лібра, 2002. – 352 с.
5. Григор'єва Л. І. Екологічна токсикологія та екотоксикологічний контроль: [навчальний посібник] / Л. І. Григор'єва, Ю. А. Томілін. – Миколаїв: Вид-во ЧДУ імені Петра Могили. – Миколаїв, 2015. – 240 с.
6. Джигирей В. С. Екологія та охорона навколишнього природного середовища: [навч. посібник] / В. С. Джигирей. – 2-ге вид. – К.: Знання, КОО, 2002. – 203 с.
7. Екологічна біохімія: [навч. посібник] / [В. М. Ісаєнко, В. М. Войціцький, Ю. Д. Бабенюк та ін.]. – Вид-во НАУ, 2005. – 437 с.
8. Екотоксикологія: навч. посіб.: для бакалаврів за спец. 101 "Екологія" / Володимир Васильович Снітинський, Петро Романович Хірівський, Петро Степанович Гнатів, Юрій Ярославович Корінець, Наталія Євгенівна Панас. – [2-ге вид, допов. і перероб.]. – Херсон: Олді-Плюс, 2019. – 394 с.
9. Некос В. Ю. Нормування антропогенного навантаження на навколишнє природне середовище: підручник [для студ. екологічних спеціальностей вищ. навч. закладів] – 2-ге вид., доп. і перероб. / [В. Ю. Некос, Н.В. Максименко, О. Г. Владимірова и др.] // – Х : ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2007. – 288 с.
10. Немий С. Основи екологічної токсикології / С. Немий, Л. Консевич; за ред. О. М. Адаменка. – Івано-Франківськ: Полум'я, 2000. – 180 с.
11. Сорочан О.О. Біохімічні основи екотоксикології: Навч.посіб. – Д.: Вид-во Оксамит-Текс, 2006. – 80 с.
12. Транспортна екологія: навчальний посібник / О. І. Запорожець, С. В. Бойченко, О. Л. Матвєєва, С. Й. Шаманський, Т. І. Дмитруха, С. М. Маджд; за заг. редакцією С. В. Бойченка. – К.: НАУ, 2017. – 507 с.
13. Хоботова Е. Б. Основи екологічної токсикології: [навч. посібник] / Е. Б. Хоботова, М. І. Уханьова, О. М. Крайнюков. – Х.: ХНАДУ, 2012. – 280 с.

Допоміжна

1. Безак-Мазур Е. Транскордонні проблеми токсикології довкілля / Е. Безак-Мазур, Т. Шендрік; пер. Н. О. Ярошенко. – Донецьк: ГП "ІАЦ "Донбассинформ", 2008. – 300 с

2. Військова токсикологія, радіологія та медичний захист: Підручник / За ред. Ю.М.Скалецького, І.Р. Мисули – Тернопіль: Укрмедкнига. – 2003 р. – 362 с.
3. Гандзюра В.П., Клименко М.О., Бедункова О.О. Біосистеми в токсичному середовищі. Монографія. - Рівне, Вид-во НУВГП, 2019. - 262 с.
4. Гандзюра В.П. Системний аналіз якості навколишнього середовища. Навчальний посібник для студентів ВНЗ. - Київ: Сталь, 2019. - 180 с.
5. Гідроекологічна токсикометрія та біоіндикація забруднень / за ред. І. Т. Олексів, Л. П. Брагінського. – Львів : Світ, 1995. – 440 с.
6. Методичні вказівки для практичних занять студентів по дисципліні “Основи екологічної токсикології” [Електронний ресурс]. – Харків, 2006. – Режим доступу : files.khadi.kharkov.ua/.
7. Некос А. Н. Екологія людини : [підручник] / А. Н. Некос, Л. О. Багрова, М. О. Клименко. – Х. : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2013. – 336 с.
8. Основи екології. Екологічна економіка та управління природокористуванням: [підручник] / за заг. ред. Л. Г. Мельника, М. К. Шапочки. – Суми: Університетська книга, 2005. – 759 с.
9. Сологуб Л. І. Екологічна біохімія та метаболізм ксенобіотиків / Л. І. Сологуб, М. М. Великий. – Львів, 1992. – 200 с.
10. Трахтенберг І.М. Книга про отрути та отруєння: Нариси токсикології: пер. з рос. – Тернопіль: ТДМУ, 2008. – 364с.: іл., табл. – Бібліогр.: с. 355- 360 (116 найм.).
11. Шумейко В. М. Екологічна токсикологія: предмет, поняття, джерела виникнення [Електронний ресурс] / В. М. Шумейко, В. М. Овруцький, І. В. Глуховський. – Режим доступу : http://www.medved.kiev.ua/arhiv_mg/stat_98/98_1_15.htm
12. Medicines: rational use of medicines. Geneva: World Health Organization; 2010 (WHO factsheet No. 338).
13. European Environment Agency. Pharmaceuticals in the environment: results of an EEA Workshop. Copenhagen: EEA; 2010 (EEA Technical Report No 1/2010).
14. Fent K., Weston A., Caminada D. Ecotoxicology of human pharmaceuticals // Aquatic Toxicology. — 2005. — 76. — P. 122-159.

15. Інформаційні ресурси:

бібліотеки
інтернет ресурс
лекційний матеріал