

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІНФРАСТРУКТУРИ ТА ТЕХНОЛОГІЙ
КИЇВСЬКИЙ ІНСТИТУТ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ
ФАКУЛЬТЕТ УПРАВЛІННЯ ЗАЛІЗНИЧНИМ ТРАНСПОРТОМ

КАФЕДРА ЕКОЛОГІЇ ТА БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан факультету УЗТ



Олег СТРЕЛКО

2023 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Екотоксикологія та радіоекологія»

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Галузь знань: 10 «Природничі науки»

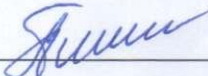
Спеціальність: 101 «Екологія»

Освітньо-професійна програма: Екологія транспортної інфраструктури

2023-2024 навчальний рік

Робоча програма дисципліни «Екотоксикологія та радіоекологія» для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, галузі знань 10 «Природничі науки», спеціальності 101 «Екологія», ОПП «Екологія транспортної інфраструктури», денної форми навчання. К.: ДУІТ, 2023. 22 с.

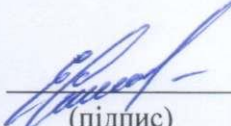
Розробник: д.б.н., професор, професор кафедри екології та безпеки життєдіяльності Пилипчук Олег Ярославович

 (підпис)

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри «Екологія та безпека життєдіяльності»

Протокол від «30» _____ серпня _____ 2023 року № 1

В. о. завідувача кафедри


(підпис)

Олена СОРОЧИНСЬКА

© Пилипчук О.Я., 2023 рік

© Пилипчук О.Я., 2024 рік

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, ОПП, освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 4	Галузь знань: 10 «Природничі науки» Спеціальність: 101 «Екологія» Освітньо-професійна програма: «Екологія транспортної інфраструктури»	Обов'язкова	
Модулів – 2		Рік підготовки:	
Змістових модулів – 2		3-й	-
Загальна кількість годин – 120		Семестр	
		6-й	-
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2 самостійної роботи студента - 3	Рівень вищої освіти: перший бакалаврський	Лекції	
		30 год.	-
		Практичні	
		15 год.	-
		Самостійна робота	
		75 год.	-
		Індивідуальні завдання	
20 год.	-		
Вид контролю: іспит			

Примітка.

Співвідношення кількості г один аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить (%):

для денної форми навчання – 66 %

для заочної форми навчання – 88 %

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою викладання навчальної вибіркової дисципліни «Екотоксикологія та радіоекологія» є підготовка студентів до освоєння медико-біологічних і спеціальних дисциплін, для чого на підставі сучасних наукових уявлень сформувані у студентів необхідні знання, вміння та навички у сфері токсикологічної хімії.

Основними завданнями вивчення вибіркової дисципліни «Екотоксикологія та радіоекологія» є формування у студентів знань і умінь, практичних навичок з токсикології, яка є загальнотеоретичною дисципліною в системі підготовки спеціаліста.

Згідно з вимогами стандарту вибіркова дисципліна «Екотоксикологія та радіоекологія» сприяє набуттю студентами **компетентностей**:

Інтегральна компетентність:

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та вирішувати практичні проблеми у сфері екології, охорони довкілля і збалансованого природокористування, або у процесі навчання, що передбачає застосування основних теорій та методів наук про довкілля, та характеризуються комплексністю і невизначеністю умов.

Загальні компетентності:

ЗК01. Знання та розуміння предметної області та професійної діяльності.

ЗК02. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК06. Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності).

ЗК07. Здатність діяти соціально відповідально та свідомо. ЗК09. Здатність працювати в команді

ЗК10. Навички міжособистісної взаємодії.

Спеціальні компетентності:

ФК1. Знання та розуміння теоретичних основ екології, охорони довкілля та збалансованого природокористування.

ФК2. Здатність до критичного осмислення основних теорій, методів та принципів природничих наук.

ФК5. Здатність до оцінки впливу процесів техногенезу на стан навколишнього середовища та виявлення екологічних ризиків, пов'язаних з діяльністю підприємств транспортної інфраструктури.

ФК7. Здатність проводити екологічний моніторинг та оцінювати поточний стан навколишнього середовища.

ФК9. Здатність до участі в розробці системи управління та поводження з відходами виробництва та споживання.

ФК10. Здатність до використання сучасних інформаційних ресурсів для екологічних досліджень.

Програмні результати навчання

Програмні результати навчання	ПРН-03. Розуміти основні концепції, теоретичні та практичні проблеми в галузі природничих наук, що необхідні для аналізу і прийняття рішень в сфері екології, охорони довкілля та оптимального природокористування. ПРН-09. Демонструвати навички оцінювання непередбачуваних екологічних проблем і обдуманого вибору шляхів їх вирішення в транспортній галузі. ПРН-11. Уміти прогнозувати вплив технологічних процесів та виробництв на навколишнє середовище. ПРН-22. Брати участь у розробці проектів і практичних рекомендацій щодо збереження довкілля.
-------------------------------	--

3. Зміст навчальної дисципліни за темами

Модуль 1

ЕКОТОКСИКОЛОГІЯ

Лекція 1

Предмет, завдання і методи екологічної токсикології.

Класифікація промислових шкідливих речовин отрут

1.1. Предмет, задачі та методи екологічної токсикології

1.2. Промислові отрути та їх класифікації

Лекція 2

Загальна характеристика дії промислових отрут. Основні елементи токсикометрії та критерії токсичності промислових отрут.

2.1. Основні положення теорії рецепторів.

2.2. Загальне і специфічне в дії промислових отрут.

2.3. Співвідношення між концентрацією (дозою) отрути, часом її впливу і виникаючим ефектом.

2.4. Основні елементи токсикометрії та критерії токсичності промислових отрут

Лекція 3

Гострі та хронічні отруєння

- 3.1 Гострі та хронічні отруєння.
- 3.2 Порогові концентрації при однократному впливі отрути.
- 3.3 Хронічні інтоксикації при інтермітуючих впливах отрути.

Лекція 4

Гігієнічна регламентація і стандартизація

- 4.1 Історія виникнення гігієнічної регламентації.
- 4.2 Методи встановлення ГДК шкідливих речовин у повітрі робочої зони.
- 4.3 Гігієнічна регламентація пилу, пестицидів, алергенів, канцерогенів і речовин, що викликають генетичні ефекти.
- 4.4 Біологічні гранично допустимі концентрації та експозиційні тести.
- 4.5 Особливості гігієнічної регламентації за кордоном.
- 4.6 Гігієнічна стандартизація.

Лекція 5

Зв'язок складу, будови і властивостей хімічних сполук із показниками токсичної дії

- 5.1. Залежність сили токсичної дії органічних сполук від їх складу, будови і властивостей.
- 5.2. Зміна токсичності в гомологічних рядах органічних сполук і їх використання для розрахунку.
- 5.3. Зв'язки показників токсичності органічних сполук з їх фізико-хімічними характеристиками.
- 5.4. Рівняння для розрахунків показників токсичності і ГДК органічних сполук.
- 5.5. Зв'язок токсичності неорганічних сполук з їх будовою і фізико-хімічними властивостями.

Лекція 6

Кумуляція і звикання

- 6.1 Матеріальна і функціональна кумуляція промислових отрут
- 6.2 Кількісна оцінка кумулятивних властивостей промислових отрут
- 6.3 Звикання до промислових отрут
- 6.4 Адаптація і звикання
- 6.5 Звикання до отрут як фаза хронічної інтоксикації
- 6.6 Стан неспецифічно підвищеної опірності (СНПО)
- 6.7 Різноманітні особливості звикання

Лекція 7

Комбінована дія отрут

- 7.1 Токсичний ефект при впливі декількох шкідливих речовин
- 7.2 Методи оцінки комбінованої дії отрут
- 7.3 Гострий і хронічний комбінований вплив отрут

- 7.4 Гранично допустимі концентрації шкідливих речовин при їх сумісній присутності в зовнішньому середовищі
- 7.5 Токсичні ефекти при впливі паро-газо-аерозольних сумішей
- 7.6 Токсичні ефекти при сумісному впливі хімічних і фізичних факторів виробничого середовища

Лекція 8

Надходження, транспортування, розподіл і виділення промислових отрут із організму

- 8.1 Проникнення через мембрани
- 8.2 Всмоктування з дихальних шляхів
- 8.3 Всмоктування із
- 8.4 Всмоктування через шкіру
- 8.5 Транспортування, розподіл і депонування отрут
- 8.6 Перетворення отруйних сполук
- 8.7 Вікові та статеві особливості метаболізму органічних отрут. Виділення отрут із організму

Модуль 2

РАДІОЕКОЛОГІЯ

Лекція 9

Радіоекологія як наука

- 9.1 Загальна радіобіологія та радіоекологія. Визначення радіоекології як науки.
- 9.2 Предмет та завдання радіоекології, її особливості як наук
- 9.3 Зв'язок радіоекології з іншими навчальними дисциплінами
- 9.4 Етапи розвитку радіоекології

Лекція 10

Радіоактивність і одиниці її вимірювання

- 10.1 Явище радіоактивності
- 10.2 Типи іонізуючих випромінювань
- 10.3 Одиниці вимірювань
- 10.4 Апаратура для дозиметричних і радіометричних досліджень

Лекція 11

Біологічна дія іонізуючих випромінювань

- 11.1. Біологічна дія іонізуючих випромінювань.
- 11.2. Теорія прямого і непрямого впливу іонізуючого випромінювання.
- 11.3. Теорія прямої дії радіації.
- 11.4. Теорія непрямої дії іонізуючих випромінювань.

Лекція 12

Джерела опромінення біоти й людини іонізуючою радіацією

- 12.1. Природні джерела опромінення.
- 12.2. Космічні промені.

- 12.3. Антропогенні зміни радіоактивного фону.
 12.4. Чорнобильська та Фукусімська катастрофи.

Лекція 13

Захворювання, що викликаються іонізуючою радіацією

- 13.1 Захворювання крові
 13.2 Соматичні модифікації, що приводять до виникнення раку.
 13.3 Вплив іонізуючих випромінювань на репродуктивні органи
 13.4 Вплив іонізуючих випромінювань на зародок і плід
 13.5 Вплив радіації на зір
 13.6 Вплив іонізуючої радіації на різноманітні тканини і органи людини
 13.7 Види променевих уражень організму

Лекція 14

Міграція радіонуклідів в урбоекосистемах

- 14.1. Надходження радіонуклідів в урбоекосистеми.
 14.2. Розподіл і міграція радіонуклідів в урбоекосистеми

Лекція 15

Гігієнічні аспекти радіаційної безпеки

- 15.1 Гігієнічні аспекти радіаційної безпеки
 15.2 Вплив радіонуклідів на організм людини
 15.3 Шляхи зниження зовнішнього і внутрішнього опромінення.
 15.4 Засоби зменшення надходження радіонуклідів до організму.
 15.5 Шляхи виведення радіонуклідів.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Модуль 1												
Змістовний модуль 1. Загальна характеристика впливу транспорту на навколишнє середовище												
Тема 1.	10	2	2	-	-	6	-	-	-	-	-	-
Тема 2.	11	2	3	-	-	6	-	-	-	-	-	-
Тема 3.	11	2	2	-	-	7	-	-	-	-	-	-
Тема 4.	11	4	-	-	-	7	-	-	-	-	-	-

Тема 5.	13	4	2	-	-	7	-	-	-	-	-	-
Тема 6.	12	4	2	-	-	6	-	-	-	-	-	-
Тема 7.	8	2	-	-	-	6	-	-	-	-	-	-
Тема 8.	8	2	-	-	-	6	-	-	-	-	-	-
Тема 9.	8	2	-	-	-	6	-	-	-	-	-	-
Разом за змістовим модулем 1.	96	24	11	-	-	57	-	-	-	-	-	-
Модуль 2												
Змістовний модуль 2. Екологічна безпека на транспорті												
Тема 10.	10	2	-	-	-	6	-	-	-	-	-	-
Тема 11.	10	2	2			6	-	-	-	-	-	-
Тема 12.	8	2	-	-	-	6	-	-	-	-	-	-
Всього за модуль 2	28	6	4	-	-	18	-	-	-	-	-	-
Усього годин	120	30	15	-	-	75	-	-	-	-	-	-

5. Практичні заняття

У системі професійно підготовки студентів практичні заняття займають 25% аудиторного навантаження. Будучи доповненням до лекційного курсу, вони закладають і формують основи кваліфікації еколога. Зміст цих занять і методика їх проведення забезпечують розвиток творчої активності особистості. Вони розвивають мислення і здатність користуватися спеціальною термінологією, дозволяють перевірити знання, у зв'язку з чим даний вид роботи виступає важливим засобом оперативного зворотного зв'язку.

Основні завдання циклу практичних занять:

- ✓ допомогти студентам систематизувати, закріпити і поглибити знання теоретичного характеру в галузі охорони довкілля;
- ✓ навчити студентів прийомам вирішення практичних завдань, сприяти оволодінню навичками та вміннями виконання розрахунків, графічних та інших видів завдань;
- ✓ навчити їх працювати з довідковою літературою, документацією і схемами;

- ✓ формувати вміння вчитися самостійно, тобто опановувати методами, способами і прийомами самонавчання, саморозвитку і самоконтролю.

<i>№</i>	<i>Назва теми</i>	<i>Денна (годин)</i>	<i>Заочна (годин)</i>
1	Тема 1. Екотоксикологія як наука. Сучасний стан навколишнього середовища.	2	-
2	Тема 2. Токсичні речовини в різних середовищах. Принципи класифікації отруйних речовин	2	-
3	Тема 3. Характеристика поллютантів та параметри оцінювання токсичності	2	-
4	Тема 4. Екотоксикокінетика	2	-
5	Тема 5. Екотоксикодинаміка	2	-
6	Тема 6. Механізм дії ксенобіотиків в організмі	2	-
7	Тема 7. Закономірності формування токсичності отрут	2	-
8	Тема 8. Основні токсиканти в промисловій та сільськогосподарській продукції	1	-
	Разом	15	-

6. Самостійна робота

Самостійна робота студентів займає 60% часу вивчення курсу, включає також підготовку до модульної контрольної та заліку. Головне завдання самостійної роботи студентів – це опанування знань в галузі охорони довкілля, що не ввійшла до переліку лекційних питань, шляхом особистого пошуку інформації, формування активного інтересу до творчого підходу у навчанні.

<i>№</i>	<i>Назва теми</i>	<i>Денна (годин)</i>	<i>Заочна (годин)</i>
1	Тема 1 Передумови виникнення екологічної токсикології	9	-
2	Тема 2 Поняття «екотоксикант», його наслідки дії	9	-
3	Тема 3 Гігієнічна регламентація і стандартизація ксенобіотиків	9	-
4	Тема 4 Надходження радіонуклідів у зовнішнє середовище	9	-
5	Тема 5 Використання радіонуклідів у народному господарстві	9	-
6	Тема 6 Гігієнічна регламентація і стандартизація ксенобіотиків	9	-
	Разом	75	-

7. Методи навчання

Застосовується комплекс методів навчання за особливостями навчально-пізнавальної діяльності здобувачів наукового ступеня доктора філософії, а саме, наступні методи:

- пояснювально-ілюстративний (інформаційно-рецептивний), коли викладач організує сприймання та усвідомлення аспірантами інформації, а студенти здійснюють сприймання (рецепцію), осмислення і запам'ятовування її;

- репродуктивний, коли викладач дає завдання, у процесі виконання якого аспіранти здобувають уміння застосовувати знання за зразком;

- проблемного виконання, коли викладач формулює проблему і вирішує її, а здобувачі наукового ступеня доктора філософії стежать за ходом творчого пошуку (аспірантам подається своєрідний еталон творчого мислення);

- частково-пошуковий (евристичний), коли викладач формулює проблему, поетапне вирішення якої здійснюють здобувачі наукового ступеня доктора філософії під його керівництвом (при цьому відбувається поєднання репродуктивної та творчої діяльності аспірантів);

- дослідницький, коли викладач ставить перед аспірантами проблему, і ті вирішують її самостійно, висуваючи ідеї, перевіряючи їх, підбираючи для цього необхідні джерела інформації, прилади, матеріали тощо.

В процесі навчання застосовуються можливості мультимедійних засобів, інтернет-ресурси та інші можливості новітніх освітніх технологій.

При викладанні дисципліни «Екотоксикологія та радіоекологія» застосовуються наступні форми навчання:

- словесні (лекція, пояснення до інших видів навчальної роботи, бесіди);
- наочні (ілюстрації у навчально-методичній літературі, наочне приладдя, презентації, навчальні фільми з використанням мультимедійної техніки);
- семінарські заняття;
- написання письмового творчого завдання (есе).

8. Методи контролю

Поточний контроль – контроль за виконанням самостійної роботи (усне опитування, перевірка письмових та творчих завдань); перевірка підготовки до семінарських занять (усне опитування, оцінка виступів студентів при обговоренні теоретичних питань); підсумковий контроль за змістовими модулями (усне опитування, письмові відповіді на проблемні питання).

Модульний рубіжний контроль – письмова робота або тестування.

Підсумковий семестровий контроль – *іспит*.

Курс дисципліни поділено на два змістовних модулі. Кожний модуль складається з тем, які є обов'язковими для опанування. В кінці вивчення курсу проводиться модульний контроль оцінювання знань аспірантів у формі письмової роботи або тестування.

Кожний модуль складається із трьох видів роботи: вивчення теоретичного курсу (лекційний матеріал), підготовки до семінарських занять (протягом семестру), а також постійної самостійної роботи здобувача наукового ступеня доктора філософії. Кожний вид роботи є обов'язковим і оцінюється відповідною кількістю балів. Балами оцінюється також самостійна робота аспірантів.

Індивідуальні завдання

Індивідуальні завдання в даному кредитному модулі не передбачені робочим навчальними планами.

З метою контролю рівня засвоєння матеріалу та сприйняття його студентами, протягом семестру проводиться 1 модульна контрольна робота, яка поділяється на дві по 45 хвилин. Кожний варіант містить 3 питання. Максимальна кількість балів за контрольну роботу дорівнює 15 балів.

9. Розподіл балів, які отримують студенти

№	Види діяльності	Кількість контрольних заходів	Результат (бал)
Модуль 1.»Основи екотоксикології»			
1.	Опорний конспект лекцій з модулю 1	1	5
2.	Практична робота № 1	1	5
3.	Практична робота № 2	1	5
4.	Практична робота № 3	1	5
5.	Практична робота № 4	1	5
6.	Тестовий модульний контроль № 1	1	15
Усього балів за модуль 1			40
Модуль 2. «Радіоекологія»			
1.	Опорний конспект лекцій з модулю 2	1	5
2.	Практична робота № 5	1	5
3.	Практична робота № 6	1	5
4.	Практична робота № 7	1	5
5.	Виконання завдань самостійної роботи (к.р.)	1	10
6.	Тестовий модульний контроль № 2	1	15
Усього балів за модуль 2			45
Підсумковий рейтинговий бал			85
Іспит			15
Всього			100

Критерії оцінювання екзаменаційного завдання

Завдання	Кількість балів
Питання 1	3
Питання 2	3
Питання 3	3

Питання 4	3
Питання 5	3
Разом	15

Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота							Підсумковий тест (іспит)	Сума
Змістовий модуль 1				Змістовий модуль 2			15	100
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7		
12	11	12	11	13	13	13		

10. Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
75-81	C		
65-74	D	задовільно	
60-64	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

«Відмінно» - A (90-100 балів) – виставляється студенту, який глибоко та міцно засвоїв матеріал, відмінно справляється з задачами та питаннями, показує знайомство з фаховою літературою, володіє різносторонніми навичками та прийомами виконання практичних завдань, вміє добре орієнтуватись у виробничих ситуаціях.

«Добре» - BC (75-89 балів) – виставляється студенту, який твердо знає програмний матеріал, правильно застосовує теоретичні знання при рішенні практичних завдань, володіє необхідними навичками та прийомами їх виконання.

«Задовільно» - DE (60-74 балів) – виставляється студенту, який має знання тільки основного матеріалу, але не засвоїв його деталей, допускає неточності, неправильне тлумачення окремих елементів завдання та відчуває труднощі при виконанні практичних завдань.

«Незадовільно» - FX (35-59 балів) – виставляється студенту, який дає необґрунтовані відповіді на запитання, допускає суттєві помилки у використанні понятійного апарату. Не простежується логічність та послідовність думки. Формулювання хаотичні та не усвідомлені.

«Незадовільно» - F (1-34 балів) – виставляється студенту, який не засвоїв зміст дисципліни, вміння та навички не набуті.

11. Список рекомендованої літератури

Базова

1. Пилипчук О.Я. Основи радіоекології Навчальний посібник. Київ: ДУІТ, 2022. 98 с.
2. Пилипчук О.Я., Соловійова Л.М., Соловійова О.С. Про радіаційну небезпеку: Методичні рекомендації для самостійного вивчення курсу «Екотоксикологія і радіоекологія». Київ: Талком, 2022. 22 с.
3. Радіоекологія: 2-е вид. доповнене / І.М. Гудков, В.А. Гайченко, В.О. Кашкаров та ін. Херсон: Олді плюс. 2017. 468 с.
4. Радіоекологія: Практикум / М.О. Клименко, А.М. Прищепа, О.О. Лебідь. Одеса: Гельветика. 2018. 404 с.
5. Радіоекологія: підручник / Ю.Г. Масікевич, В.П. Шапорев, В.Ф. Мойсеев. Чернівці: Місто. 2018. 450 с.
6. Радіоекологія: підручник / М.О. Клименко, О.М. Клименко, Л.В. Клименко. Рівне: НУВГП. 2020. 304 с.
7. Радіоекологія. Ч. 1. Конспект лекцій / О.В. Саввін, М.В. Сухарева, А.Г. Мешкова, С.Є. Суліменко. Дніпро: НМетАУ. 2021. 81 с.
8. Гудков М., Гайченко В.А., Кашкаров В.О. Радіоекологія. Херсон: Олді плюс. 2017. 468 с.
9. Клименко М.О., Прищепа А.М. Радіоекологія: Практикум. Одеса: Гельветика. 2018. 404 с.
10. Масікевич Ю.Г., Шапорев В.П., Мойсеев В.Ф. Радіоекологія: підручник. Чернівці: Місто. 2018. 450 с.
11. Клименко М.О., Клименко О.М., Клименко Л.В.. Радіоекологія: підручник. Рівне: НУВГП. 2020. 304 с.
12. Саввін О.В., Сухарева М.В., Мешкова А.Г., Суліменко С.Є. Радіоекологія. Ч. 1. Конспект лекцій Дніпро: НМетАУ 2021. 81 с.
13. Екологічна токсикологія та екотоксикологічний контроль: Навч. посібник / Л.І. Григор'єва, Ю.А. Томілін. Миколаїв: Вид-во ЧДІ імені Петра Могили. 2015. 240 с.

14. Водна токсикологія / М.Ю. Євтушенко, С.В. Дудник. Херсон: Олбі плюс. 2016. 564 с.
15. Екотоксикологія: підручник / В.В. Снітинський, П.Р. Хірівський, П.С. Гнатів. Одеса: Гельветика. 2019. 396 с.
16. Екотоксикологія: навч. посібник / В.В. Снітинський, П.Р. Хірівський, П.С. Гнатів, Ю.Я. Королець, Н.Є. Панас. 2-е вид. доповн.і перероблене. Херсон: Олді плюс. 2019. 394 с.
17. Екологія людини: підручник / Е.Б. Хоботова. Харків.: ХНАДУ. 2019. 344 с.

Допоміжна

1. Радіобіологія: підручник / І.М. Гудков. К.: НУБІП України. 2016. 485 с.
2. Підготовка з радіаційного, хімічного, біологічного захисту. Китів: Центр учбової літератури. 2022. 64 с.
3. Токсичні речовини і методи їх визначення / А.А. Дубініна. Харків: ХДУХТ. 2016. 106 с.
4. Лабораторний практикум з токсикології продуктів харчування: навч. посібник / С.А. Воронов та ін. Львів: Львівська політехніка. 2018. 192 с.
5. Методичні рекомендації до практичних занять та самостійної роботи з вибіркової дисципліни «Екотоксикологія» / І.!. Галькевич, Л.І. Осипчук, Л.П. Костишин, С.І. Давидович. Львів 2019. 37 с.
6. Перелік пестицидів та агрохімікатів дозволених для використання в Україні. Київ: Юніверст Медіа. 2020. 396 с.