

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
Управління залізничним
транспортом



— О.Г. Стрелко

«30 серпня» 2022 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«ЕКОТОКСИКОЛОГІЯ ТА РАДІОЕКОЛОГІЯ»

Рівень вищої освіти: **перший (бакалаврський) рівень**

галузь знань: **10 «Природничі науки»**

спеціальність: **101 «Екологія»**

освітня програма: **«Екологія транспортної інфраструктури»**

2022 - 2023 навчальний рік

Робоча програма з дисципліни «Екотоксикологія та радіоекологія» для студентів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю 101 Екологія ОПП «Екологія транспортної інфраструктури». Київ: ДУІТ, 2022.12 с.

Розробник: д.б.н., професор кафедри екології та безпеки життєдіяльності Пилипчук О.Я.

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри екології та безпеки життєдіяльності
Протокол № 1 від «30» серпня 2022 року

Завідувач кафедри екології
та безпеки життєдіяльності



О.Я. Пилипчук

© Пилипчук О.Я., 2022 рік

© Пилипчук О.Я., 2023 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	-
		Лекції	
		30 год.	-
		Практичні	
		15 год.	-
		Самостійна робота	
		70 год.	-
		Індивідуальні завдання	
		20 год.	-
		Вид контролю: іспит	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2 самостійної роботи студента - 3	Рівень вищої освіти: перший бакалаврський		

Примітка.

Співвідношення кількості годин 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 вибіркової дисципліни «Екотоксикологія та радіоекологія» сприяє набуттю студентами компетентностей:

інтегральної здатності розв'язувати типові та складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у професійній природоохоронній діяльності із застосуванням теоретичних положень основ токсикології,

розумно обґрунтовувати результати досліджень і недвозначно доносити свої висновки та знання до фахової та нефахової аудиторії;

загальних:

- ✓ здатність застосовувати знання в практичних ситуаціях;
- ✓ знання та розуміння предметної області та розуміння професії;
- ✓ здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу, здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями;
- ✓ навички використання інформаційних і комунікаційних технологій;
- ✓ здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт;
- ✓ здатність проведення досліджень на відповідному рівні;
- ✓ прагнення до збереження навколишнього середовища;

спеціальних (фахових, предметних):

- ✓ здатність аналізувати дані з навчальної і спеціальної літератури при вирішенні професійних завдань, пов'язаних з екотоксикологічними та радіологічними дослідженнями;
- ✓ здатність організувати дослідження з визначення екотоксикологічних параметрів безпечності хімічних речовин;
- ✓ здатність аналізувати та інтерпретувати отримані при дослідженні результати;
- ✓ здатність передбачати можливі механізми токсичної дії; здатність використовувати спеціалізоване програмне забезпечення в екотоксикологічних та радіоекологічних дослідженнях;
- ✓ здатність задокументувати проведення екотоксикологічних досліджень (ведення робочого журналу).

Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач

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.

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

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. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1

Тема 1. Предмет, задачі і методи екологічної токсикології. Класифікація промислових шкідливих речовин.

Тема 2. Загальна характеристика дії промислових отрут. Основні елементи токсикометрії та критерії токсичності промислових отрут

Тема 3. Гострі та хронічні отруєння.

Тема 4. Токсикокінетика.

Тема 5. Зв'язок складу, будови і властивостей хімічних сполук із показниками токсичної дії.

Тема 6. Кумуляція і звикання.

Тема 7. Комбінована дія отрут.

Тема 8. Надходження, транспортування, розподіл і виділення промислових отрут з організму

Модуль 2

Тема 9. Радіоекологія як наука

Тема 10 Радіоактивність і одиниці її вимірювання.

Тема 11 Біологічна дія іонізуючих випромінювань

Тема 12. Джерела опромінення біоти й людини іонізуючою радіацією

Тема 13. Надходження радіонуклідів у зовнішнє середовище

Тема 14. Гігієнічні аспекти радіаційної безпеки

Тема 15. Вплив радіонуклідів на організм людини

ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ ЗА ТЕМАМИ

Модуль 1 Основи ЕКОТОКСИКОЛОГІЇ

Тема 1. Предмет, задачі і методи екологічної токсикології. Класифікація промислових шкідливих речовин.

1. Предмет, задачі та методи екологічної токсикології
2. Промислові отрути та їх класифікації.

Тема 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.

Тема 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

Тема 4. Токсикокінетика.

- 4.1. Параметри токсикокінетики
- 4.2. Основні токсикокінетичні залежності
- 4.3. Кінетика токсичного ефекту
- 4.4. Розрахунок відсотка вмісту в крові карбоксигемоглобіну

Тема 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.

Тема 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. Кумуляція і звикання.
- 6.7. Вміст речовини у крові тварин при звиканні до неї та при зриві звикання
- 6.8. Стан неспецифічно підвищеної опірності (СНПО)

<p>Тема 7. Комбінована дія отрут.</p> <p>7.1. Токсичний ефект при впливі декількох шкідливих речовин</p> <p>7.2. Графічні методи оцінки комбінованої дії отрут</p> <p>7.3. Гострий і хронічний комбінований вплив отрут</p> <p>7.4. Гранично допустимі концентрації шкідливих речовин при їх сумісній присутності в зовнішньому середовищі</p> <p>7.5. Токсичні ефекти при впливі паро-газо-аерозольних сумішей</p> <p>7.6. Токсичні ефекти при сумісному впливі хімічних і фізичних факторів виробничого середовища</p> <p>Тема 8. Надходження, транспортування, розподіл і виділення промислових отрут з організму.</p> <p>8.1. Проникнення через мембрани</p> <p>8.2. Всмоктування з дихальних шляхів</p> <p>8.3. Всмоктування із ШКТ</p> <p>8.4. Всмоктування через шкіру</p> <p>8.5. Транспортування, розподіл і депонування отрут</p> <p>8.6. Перетворення отруйних сполук</p> <p>8.7. Вікові та статеві особливості метаболізму органічних отрут</p> <p>8.8. Виділення отрут із організму</p>
<p>Модуль 2 РАДІОЕКОЛОГІЯ</p>
<p>Тема 9. Радіоекологія як наука</p> <p>9.1. Загальна радіобіологія та радіоекологія</p> <p>9.2. Предмет та завдання радіоекології, її особливості як науки</p> <p>9.3. Зв'язок радіоекології з іншими навчальними дисциплінами</p> <p>9.4. Етапи розвитку радіоекології</p>
<p>Тема 10. Радіоактивність і одиниці її вимірювання.</p> <p>10.1. Явище радіоактивності</p> <p>10.2. Типи іонізуючих випромінювань</p> <p>10.3. Одиниці вимірювань</p> <p>10.4. Апаратура для дозиметричних і радіометричних досліджень</p>
<p>Тема 11. Біологічна дія іонізуючих випромінювань</p> <p>11.1. Біологічна дія іонізуючих випромінювань</p> <p>11.2. Теорія прямого і непрямого впливу іонізуючого випромінювання</p> <p>11.3. Теорія прямої дії радіації</p> <p>11.4. Теорія непрямої дії іонізуючих випромінювань</p>
<p>Тема 12 Джерела опромінення біоти й людини іонізуючою радіацією</p> <p>12.1. Природні джерела опромінення</p> <p>12.2. Космічні промені</p> <p>12.3. Антропогенні зміни радіоактивного фону</p> <p>12.4. Чорнобильська та Фукусімська катастрофи</p>
<p>Тема 13. Надходження радіонуклідів у зовнішнє середовище</p> <p>13.1. Шляхи надходження радіонуклідів у зовнішнє середовище.</p> <p>13.2. Загальні закономірності переміщення радіоактивних речовин у біосфері</p> <p>13.3. Повітряний шлях надходження радіонуклідів</p> <p>13.4. Шляхи надходження радіонуклідів у зовнішнє середовище</p>

Тема 14. Гігієнічні аспекти радіаційної безпеки

14.1 Шляхи зниження зовнішнього і внутрішнього опромінення

14.2 Засоби зменшення надходження радіонуклідів в організм людини

14.3 Шляхи виведення радіонуклідів

Тема 15. Вплив радіонуклідів на організм людини

15.1 Радіоізотопний склад чорнобильського викиду

15.2 Вплив радіонуклідів на організм людини

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.

№	Назва теми	Денна (годин)	Заочна (годин)
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 полутантів 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 Тема 8. Основні токсиканти в промисловій та сільськогосподарській продукції	2	-
		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.

№	Назва теми	Денна (годин)	Заочна (годин)
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		63	-

7. Індивідуальні завдання

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

8. Індивідуальні завдання

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)
<i>Модуль 1. «Основи екотоксикології»</i>			
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
<i>Усього балів за модуль 1</i>			<i>40</i>
<i>Модуль 2. «Радіоекологія»</i>			
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

<i>Усього балів за модуль 2</i>	<i>45</i>
<i>Підсумковий рейтинговий бал</i>	<i>85</i>
<i>Іспит</i>	<i>15</i>
<i>Всього</i>	<i>100</i>

10. Критерії оцінювання екзаменаційного завдання

Завдання	Кількість балів
Питання 1	3
Питання 2	3
Питання 3	3
Питання 4	3
Питання 5	3
Разом	15

11. 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		

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		
60-64	E	задовільно	не зараховано з можливістю повторного складання
35-59	FX	незадовільно 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 необгрунтовані 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.

Самостійна робота з дисципліни «Екотоксикологія»

1. Хімічне та радіоактивне забруднення навколишнього середовища. Ксенобіотики – 4 години
 2. Характеристика джерел антропогенного походження та їх надходження в навколишнє середовище - 7
 3. Токсиканти органічного та неорганічного походження – 3
 4. Транспортування отруйних речовин через клітини мембрани. Проходження отруту через організм. Типи отруень - 3
 5. Екотоксикологічна характеристика токсинів мікроорганізмів - 3
 6. Роль біологічних отрут у природі - 3
 7. Екотоксикологічна характеристика токсинів вищих рослин -3
 8. Екотоксикологічна характеристика альготоксинів (токсинів водоростей) - 3
 9. Рух і концентрація шкідливих речовин трофічними ланцюгами - 3
 10. Вплив забруднення атмосфери на стан біотичного середовища - 3
 11. Токсичність речовин - 3
 12. Роль ґрунту в процесі техногенної трансформації екосистеми- 3
 13. Показники шкідливості під час встановлення ГДК у воді - 3
 14. Екотоксикологія популяцій і угруповань- 3
 15. Дія токсичних речовин на життєві функції організмів - 3
 16. Токсичність. Екологічне нормування в екотоксикології - 3
- Разом 52 години

Самостійна робота студентів з «Радіоекології»

Самостійна робота студентів займає 50 % часу вивчення кредитного модуля, підготовку до заліку.

Головне завдання самостійної роботи студентів – це опанування наукових знань в галузі радіоекології, що не ввійшла у перелік лекційних питань, шляхом особистого пошуку інформації, формування активного інтересу до творчого підходу у навчальній роботі. № Назва теми, що виноситься на самостійне опрацювання Кількість з/п годин СРС

1. Взаємозв'язок радіоекології та радіобіології. - 2 години
2. Поширеність ізотопів у природі – 2 години
3. Радіоактивні джерела навколишнього природного середовища. - 3
1. Вплив іонізуючого випромінювання на людину.. -3
4. Радіаційний моніторинг зовнішніх середовищ. - 3
5. Характеристики радіоактивних випромінювань та одиниці їх вимірювання. - 4
6. Міграція радіонуклідів у агроценозах
7. Контрольна робота з розділів 1-6 6 8 залік

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

Екотоксикологія

Базова

1. Г.Т. Васюкова, О.І. Грошева. Екологія. Навчальний посібник. Київ: «Кондор», 2009. 524 с.
2. В. Грицик, Ю.Канарський, Я. Бедрій. Екологія довкілля. Охорона природи. Навчальний посібник Київ: «Кондор», 2009. 290 с.
3. В.О. Аніщенко. Основи екології. Навчальний посібник. Київ: «Кондор», 2009. 147 с.
4. В.С. Джигирей. Екологія та охорона навколишнього природного середовища. Навчальний посібник. Київ: «Знання», 2007. 203 с.
5. А. Батлук. Основи екології. Підручник. Київ: «Знання», 2007. 519 с.
6. Г.О. Білявський, Р.С. Фурдуй, І.Ю., Костіков. Основи екології. Навчальний посібник. Київ: «Либідь», 2006. 407 с.
7. В.Ф. Семенова, О.Л. Михайлик. Екологічний менеджмент. Навчальний посібник. Київ: «Знання», 2006. 366 с.
8. С.М. Сухарев, С.Ю. Чундак, О.Ю. Сухарева. Техноекологія та охорона навколишнього середовища. Навчальний посібник. Львів «Новий Світ-2000». 2005. 256 с.
9. Пилипчук О.Я., Соловйова Л.М., Соловйова О.С. Про радіаційну небезпеку: Методичні рекомендації для самостійного вивчення курсу «Екотоксикологія і радіоекологія». Київ: Талком. 2022. 36 с.

Допоміжна

1. Я.І. Бедрій, Б.О. Білінський, Р.М. Івах, М.М. Козяр. Промислова екологія. Навчальний посібник. Київ: «Кондор», 2010. 374 с.
2. Я.П. Скоробогатий, В.В. Ощатовський, В.О. Васильченко, С.Л. Кусковець. Основи екології: навколишнє середовище і техногенний вплив. Підручник. Львів «Новий Світ-2000». 2008. 222 с.
3. С.С. Руденко, С.С. Костишин, Т.В. Морозова. Загальна екологія. Практичний курс. Чернівці: «Книги – XXI», 2008. Ч. 1. 340 с.
4. С.М. Сухарев, С.Ю. Чундак, О.Ю. Сухарева. Основи екології та охорони довкілля. Навчальний посібник. Київ: «Центр навчальної л-ри», 2006. 394 с.
5. Хоботова Е.Б., Уханьова М.І. Основи екологічної токсикології. Тестові завдання до контролю знань студентів напряму «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування». Харків: ХНАДУ. 2008. 69 с.
6. Перепелятніков Г.П. Основы загалной радиоэкологии: монография. 2-е вид. Київ: Атіка. 2012. 440 с.и

Інформаційні ресурси

1. <http://www.menr.gov.ua> – Сайт Міністерство екології та природних ресурсів України.
2. http://detut.edu.ua/ukr/cat/level_3/content/normative_base – Нормативна база про наукову діяльність
3. <http://www.uz.gov.ua/> – Сайт «Державна адміністрація залізничного транспорту України»
4. <http://www.irbis-nbuv.gov.ua/> – Електронний архів наукових періодичних видань України
5. <http://nbuviap.gov.ua/asambleya/asambl.php> – електронна бібліотека НБУВ

