

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»

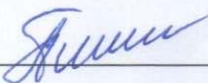
Спеціальність: 101 «Екологія»

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.

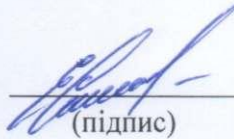
Розробник: д.б.н., професор, професор кафедри екології та безпеки життєдіяльності Пилипчук Олег Ярославович

 (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»	Обов'язкова	
Модулів – 2	Освітньо-професійна програма: «Екологія транспортної інфраструктури»	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 2		3-й	-
Загальна кількість годин – 120		Семестр	
		6-й	-
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 самостійної роботи студента – 5,5	Рівень вищої освіти: перший бакалаврський	Лекції	
		30 год.	-
		Практичні	
		15 год.	-
		Самостійна робота	
		75 год.	-
		Індивідуальні завдання	
-	-		
		Вид контролю: залік	

Примітка.

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

для денної форми навчання – 45 / 75

2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Метою викладання навчальної вибіркової дисципліни «**Екотоксикологія та радіоекологія**» є набуття знань про дію хімічних речовин та іонізуючих чинників, що надходять як забруднення або утворюються в навколишньому середовищі, на організми, популяції і екосистеми (від мікроорганізмів до людини); отримання навичок токсико- та радіо- моніторингу і біоіндикації для своєчасного виявлення обумовленою токсикогенними та радіаційними стресорами деградації екосистем, щоб зміни життєво важливих параметри місця існування людини не вийшли за критичні межі.

Головними **завданнями** курсу є:

- сформувати у студентів мотивацію до проведення системних досліджень екосистем за токсичного їх забруднення та процесів, що у них відбуваються; ознайомити з методами екотоксикологічних досліджень.

- отримання системи знань про джерела радіоактивних забруднень та характер міграції радіонуклідів в екосистемах;

- механізми дії радіації на живі організми і, особливо, людину; формування системи вмій та навичок, які дозволять прогнозувати вплив радіаційного випромінювання на довкілля;

- базових відомостей про природні радіохімічні процеси, що перебігають у біосфері;

- ознайомлення студентів із сучасними методами радіоекологічних досліджень, методиками вимірювання доз, діагностичними, лікувальними, побутовими та селекційними методами застосування іонізуючого випромінювання.

У процесі вивчення курсу «**Екотоксикологія та радіоекологія**» майбутні екологи повинні знати закони розвитку природних систем, а також вміти застерегти і прогнозувати ті негативні та позитивні екологічні зміни, яких вона зазнає під впливом господарської діяльності людини. Зокрема, **студенти повинні**

знати:

- походження, формування та трансформація екотоксикантів у екосистемах;

- механізми токсико(радіо)екологічних процесів на різних рівнях організації екосистем;

- функціональний та структурний аспекти фізіолого- біохімічного впливу токсикантів;

- роль генетичних, молекулярних, фізіологічних, біохімічних, поведінкових, екологічних та екологічних чинників середовища існування у процесах розвитку токсикотолерантості та токсикоадаптацій;

- механізми інтегральних адаптацій екосистем до умов існування в антропогенно зміненому середовищі.

вміти

- спостерігати та описувати токсичні адаптаційні явища та процеси у природних та експериментальних умовах;

- обґрунтовувати основні теорії токсичного порушення у організмах різних фізіологічних та екологічних груп;

- охарактеризувати фізіолого-біохімічні адаптації організмів різних середовищ життя;

- аналізувати та узагальнювати інформацію про шляхи і механізми стійкості організмів до чинників зовнішнього

Міждисциплінарні зв'язки: хімія з основами біогеохімії, моделювання та прогнозування стану довкілля, екологічна безпека, екологія людини, екологія міських систем.

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 120 годин (4 кредити ЄКТС)

Відповідно до освітньо-професійної програми «Екологія транспортної інфраструктури» вивчення навчальної дисципліни **«Екотоксикологія та радіоекологія»** сприяє формуванню у здобувачів освітнього ступеня бакалавр наступних **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 (фахові, предметні 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.

3. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Відповідно до освітньо-професійної програми «Екологія транспортної інфраструктури» вивчення навчальної дисципліни «**Екотоксикологія та радіоекологія**» повинно забезпечити досягнення здобувачами освітнього ступеня бакалавр таких програмних результатів навчання:

Програмні результати навчання	<p>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</p> <p>ПРН-09. Демонструвати навички оцінювання непередбачуваних екологічних проблем і обдуманого вибору шляхів їх вирішення в транспортній галузі.</p> <p>ПРН-11. Уміти прогнозувати вплив технологічних процесів та виробництв на навколишнє середовище.</p> <p>ПРН-22. Брати участь у розробці проектів і практичних рекомендацій щодо збереження довкілля.</p>
-------------------------------	--

4. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Модуль 1.

Змістовий модуль 1. Екотоксокологія

Тема 1. Предмет, завдання і методи екологічної токсикології. Класифікація промислових шкідливих речовин отрут. Предмет, задачі та методи екологічної токсикології. Промислові отрути та їх класифікації

Тема 2. Загальна характеристика дії промислових отрут. Основні елементи токсикометрії та критерії токсичності промислових отрут. Основні положення теорії рецепторів. Загальне і специфічне в дії промислових отрут. Співвідношення між концентрацією (дозою) отрути, часом її впливу і виникаючим ефектом. Основні елементи токсикометрії та критерії токсичності промислових отрут

Тема 3. Гострі та хронічні отруєння. Гострі та хронічні отруєння. Порогові концентрації при однократному впливі отрути. Хронічні інтоксикації при інтермітуючих впливах отрути.

Тема 4 Гігієнічна регламентація і стандартизація. Історія виникнення гігієнічної регламентації. Методи встановлення ГДК шкідливих речовин у повітрі робочої зони. Гігієнічна регламентація пилу, пестицидів, алергенів, канцерогенів і речовин, що викликають генетичні ефекти. Біологічні гранично допустимі концентрації та експозиційні тести. Особливості гігієнічної регламентації за кордоном. Гігієнічна стандартизація.

Тема 5. Зв'язок складу, будови і властивостей хімічних сполук із показниками токсичної дії. Залежність сили токсичної дії органічних сполук від їх складу, будови і властивостей. Зміна токсичності в гомологічних рядах органічних сполук і їх використання для розрахунку. Зв'язки показників токсичності органічних сполук з їх фізико-хімічними характеристиками. Рівняння для розрахунків показників токсичності і ГДК органічних сполук. Зв'язок токсичності неорганічних сполук з їх будовою і фізико-хімічними властивостями.

Тема 6. Кумуляція і звикання. Матеріальна і функціональна кумуляція промислових отрут. Кількісна оцінка кумулятивних властивостей промислових отрут. Звикання до промислових отрут. Адаптація і звикання. Звикання до отрут як фаза хронічної інтоксикації. Стан неспецифічно підвищеної опірності (СНПО). Різноманітні особливості звикання

Тема 7. Комбінована дія отрут. Токсичний ефект при впливі декількох шкідливих речовин. Методи оцінки комбінованої дії отрут. Гострий і хронічний комбінований вплив отрут. Гранично допустимі концентрації шкідливих речовин при їх сумісній присутності в зовнішньому середовищі. Токсичні

ефекти при впливі паро-газо-аерозольних сумішей. Токсичні ефекти при сумісному впливі хімічних і фізичних факторів виробничого середовища.

Тема 8. Надходження, транспортування, розподіл і виділення промислових отрут із організму. Проникнення через мембрани. Всмоктування з дихальних шляхів. Всмоктування через шкіру. Транспортування, розподіл і депонування отрут. Перетворення отруйних сполук. Вікові та статеві особливості метаболізму органічних отрут. Виділення отрут із організму

Модуль 2

Змістовий модуль 2. Радіоекологія

Тема 9. Радіоекологія як наука. Загальна радіобіологія та радіоекологія. Визначення радіоекології як науки. Предмет та завдання радіоекології, її особливості як науки. Зв'язок радіоекології з іншими навчальними дисциплінами. Етапи розвитку радіоекології

Тема 10. Радіоактивність і одиниці її вимірювання. Явище радіоактивності. Типи іонізуючих випромінювань. Одиниці вимірювань Апаратура для дозиметричних і радіометричних досліджень

Тема 11. Біологічна дія іонізуючих випромінювань. Біологічна дія іонізуючих випромінювань. Теорія прямого і непрямого впливу іонізуючого випромінювання. Теорія прямої дії радіації. Теорія непрямой дії іонізуючих випромінювань.

Тема 12. Джерела опромінення біоти й людини іонізуючою радіацією. Природні джерела опромінення. Космічні промені. Антропогенні зміни радіоактивного фону. Чорнобильська та Фукусімська катастрофи.

Тема 13. Захворювання, що викликаються іонізуючою радіацією. Захворювання крові. Соматичні модифікації, що приводять до виникнення раку. Вплив іонізуючих випромінювань на репродуктивні органи. Вплив іонізуючих випромінювань на зародок і плід. Вплив радіації на зір. Вплив іонізуючої радіації на різноманітні тканини і органи людини. Види променевих уражень організму.

Тема 14. Міграція радіонуклідів в урбоекосистемах. Надходження радіонуклідів в урбоекосистеми. Розподіл і міграція радіонуклідів в урбоекосистеми.

Тема 15. Гігієнічні аспекти радіаційної безпеки. Гігієнічні аспекти радіаційної безпеки. Вплив радіонуклідів на організм людини. Шляхи зниження зовнішнього і внутрішнього опромінення. Засоби зменшення надходження радіонуклідів до організму. Шляхи виведення радіонуклідів.

4. ПРОГРАМА 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												
Змістовий модуль 1. Екотоксокологія												
Тема 1. Предмет, завдання і методи екологічної токсикології.	9	2	2	-	-	5	-	-	-	-	-	-
Тема 2. Загальна характеристика дії промислових отрут.	7	2	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-
Тема 3. Гострі та хронічні отруєння.	9	2	2	-	-	5	-	-	-	-	-	-
Тема 4 Гігієнічна регламентація і стандартизація.	7	2	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-
Тема 5. Зв'язок складу, будови і властивостей хімічних сполук із показниками токсичної дії.	9	2	2	-	-	5	-	-	-	-	-	-
Тема 6. Кумуляція і звикання.	7	2	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-
Тема 7. Комбінована дія отрут.	9	2	2	-	-	5	-	-	-	-	-	-
Тема 8. Надходження, транспортування, розподіл і виділення промислових отрут із організму.	7	2	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-
Всього за модуль 1	64	16	8	-	-	40	-	-	-	-	-	-
Модуль 2												
Змістовий модуль 2. Радіоекологія												
Тема 9. Радіоекологія як наука.	7	2	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-
Тема 10. Радіоактивність і одиниці її вимірювання.	9	2	2	-	-	5	-	-	-	-	-	-
Тема 11. Біологічна дія іонізуючих випромінювань.	7	2	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-
Тема 12. Джерела опромінення біоти й людини іонізуючою радіацією.	9	2	2	-	-	5	-	-	-	-	-	-
Тема 13. Захворювання, що викликаються іонізуючою радіацією.	7	2	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-
Тема 14. Міграція радіонуклідів в урбоєкосистемах.	10	2	3	-	-	5	-	-	-	-	-	-
Тема 15. Гігієнічні аспекти радіаційної безпеки.	7	2	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-
Всього за модуль 2	56	14	7	-	-	35	-	-	-	-	-	-
Усього годин	120	30	15			75	-	-	-	-	-	-

6. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

Практичне заняття – це форма навчального заняття, при якій викладач організує детальний розгляд студентами окремих теоретичних положень навчальної дисципліни та формує вміння і навички їх практичного застосування шляхом індивідуального виконання студентом відповідно сформульованих завдань.

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 полютантів 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. Основні токсиканти в промисловій та ськогосподарській продукції	3	-
	Разом	15	-

7. ТЕМИ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

Самостійна робота студента – це основний засіб оволодіння навчальним матеріалом під керівництвом викладача у час, вільний від обов'язкових навчальних занять. Навчальний час, відведений для цього, визначається навчальним планом і залежить від загального обсягу годин, відведених для вивчення конкретної навчальної дисципліни.

Розподіл самостійної роботи включає в себе:

ПМК – підготовка до модульного контролю;

ПП – підготовка до практичних занять;

ППК – підготовка до підсумкового контролю (заліку/іспиту).

У робочій програмі навчальної дисципліни самостійна робота

відображається у вигляді таблиці у розрізі тем та кількості годин, відведених для їх виконання.

Головне завдання самостійної роботи студентів – це опанування навчальним матеріалом, який не увійшов до переліку лекційних питань, шляхом особистого пошуку інформації, формування активного інтересу до творчого підходу у навчанні.

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Хімічне та радіоактивне забруднення навколишнього середовища. Ксенобіотики – 4 години	2
2	Характеристика джерел антропогенного походження та їх надходження в навколишнє середовище - 7	3
3	Токсиканти органічного та неорганічного походження	3
4	Транспортування отруйних речовин через клітини мембрани. Проходження отрут через організм. Типи отруєнь	4
5	Екотоксикологічна характеристика токсинів мікроорганізмів	4
6	Роль біологічних отрут у природі	4
7	Екотоксикологічна характеристика токсинів вищих рослин	4
8	Екотоксикологічна характеристика альготоксинів (токсинів водоростей)	4
9	Рух і концентрація шкідливих речовин трофічними ланцюгами	4
10	Вплив забруднення атмосфери на стан біотичного середовища	4
11	Токсичність речовин	4
12	Роль ґрунту в процесі техногенної трансформації екосистеми	4
13	Показники шкідливості під час встановлення ГДК у воді	4
14	Екотоксикологія популяцій і угруповань Дія токсичних речовин на життєві функції організмів	4
15	Токсичність. Екологічне нормування в екотоксикології	4
16	Радіоактивні джерела навколишнього природного середовища	4
17	Вплив іонізуючого випромінювання на людину	3
18	Радіаційний моніторинг зовнішніх середовищ	3
19	Характеристики радіоактивних випромінювань та одиниці їх вимірювання	3
20	Взаємозв'язок радіоекології та радіобіології	3
21	Поширеність ізотопів у природі. Міграція радіонуклідів у агроценозах	3
	Разом	75

8. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Застосовується комплекс методів навчання за особливостями навчально-пізнавальної діяльності студентів, а саме, наступні методи:

- пояснювально-ілюстративний (інформаційно-рецептивний), коли викладач організує сприймання та усвідомлення студентами інформації, а

студенти здійснюють сприймання (рецепцію), осмислення і запам'ятовування її;

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

- проблемного виконання, коли викладач формулює проблему і вирішує її, а студенти стежать за ходом творчого пошуку (студентам подається своєрідний еталон творчого мислення);

- частково-пошуковий (евристичний), коли викладач формулює проблему, поетапне вирішення якої здійснюють студенти під його керівництвом (при цьому відбувається поєднання репродуктивної та творчої діяльності студентів);

- дослідницький, коли викладач ставить перед студентами 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**» сприяє 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);
- практичні заняття;

написання письмового завдання (реферат, презентація).

9. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ

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 – залік.

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 студентів у формі письмової роботи або тестування.

Кожний модуль складається із трьох видів роботи: вивчення теоретичного курсу (лекційний матеріал), виконання практичного завдання, а також постійної самостійної роботи студента. Кожний вид роботи є

11. ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ: НАЦІОНАЛЬНА ТА ECTS

Форми поточного та підсумкового контролю		Поточний контроль (робота на семінарах, інші види самостійної роботи) - 45 балів Проміжний контроль (поточне тестування за змістовними модулями) - 35 балів Підсумковий контроль: залік - 20 балів	
КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ			
Підсумкові бали з навчальної дисципліни визначаються як сума балів, отриманих здобувачем протягом семестру та балів, набраних на підсумковому контролі (екзамен, залік). Підсумкові бали = Загальна кількість балів (перед підсумковим навчальної дисципліни контролем) + Кількість балів за підсумковим контролем			
ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ: НАЦІОНАЛЬНА ТА ECTS			
Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
		Оцінка	Пояснення
90-100	Відмінно («зараховано»)	A	«Відмінно» - теоретичний зміст курсу освоєний цілком, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані, всі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання виконанні в повному обсязі, відмінна робота без помилок або з однією незначною помилкою.
80-89	Добре («зараховано»)	B	«Дуже добре» - теоретичний зміст курсу освоєний цілком, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, всі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання виконанні, якість виконання більшості з них оцінено числом балів, близьким до максимального, робота з двома – трьома незначними помилками.
75-79		C	«Добре» - теоретичний зміст курсу освоєний цілком, практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, всі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання виконанні, якість виконання жодного з них не оцінено мінімальним числом балів, деякі види завдань виконані з помилками, робота з декількома незначними помилками, або з однією – двома значними помилками.
65-74	Задовільно («зараховано»)	D	«Задовільно» - теоретичний зміст курсу освоєний не повністю, але прогалини не носять істотного характеру, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, більшість передбачених програмою навчання навчальних завдань виконано, деякі з виконаних завдань, містять помилки, робота з трьома значними помилками.
60-64		E	«Достатньо» - теоретичний зміст курсу освоєний частково, деякі практичні навички роботи не сформовані, частина передбачених програмою навчання навчальних завдань не виконані, або якість виконання деяких з них оцінено числом балів, близьким до мініимального, робота, що задовольняє мінімум критеріїв оцінки.
21-59	Незадовільно	FX	«Умовно незадовільно» теоретичний зміст курсу

	(«не зараховано»)		освоєний частково, необхідні практичні навички роботи не сформовані, більшість передбачених програм навчання, навчальних завдань не виконано, або якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до мінімального; при додатковій самостійній роботі над матеріалом курсу можливе підвищення якості виконання навчальних завдань (з можливістю повторного складання), робота що потребує доробки
1-20	Незадовільно (незараховано)	F	«Безумовно незадовільно» теоретичний зміст курсу не освоєно, необхідні практичні навички роботи не сформовані, всі виконані навчальні завдання містять грубі помилки, додаткова самостійна робота над матеріалом курсу не приведе до значимого підвищення якості виконання навчальних завдань, робота, що потребує повної переробки.

12. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Для вивчення студентами дисципліни «**Екотоксикологія та радіоекологія**» розроблено методичні рекомендації щодо підготовки до практичних занять, опорний конспект лекцій (розміщено на сайті бібліотеки ДУІТ).

Також розроблені конспекти лекцій (презентації), з якими студенти можуть ознайомитися на навчальній платформі Google Клас.

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.

13. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Базова

1. Радіоекологія: 2-е вид. доповнене / І.М. Гудков, В.А. Гайченко, В.О. Кашкаров та ін. Херсон: Олді плюс. 2017. 468 с.
2. Радіоекологія: Практикум / М.О. Клименко, А.М. Прищеп, О.О. Лебідь. Одеса: Гельветика. 2018. 404 с.
3. Радіоекологія: підручник /Ю.Г. Масікевич, В.П. Шапорев, В.Ф. Мойсеев. Чернівці: Місто. 2018. 450 с.
4. Радіоекологія: підручник / М.О. Клименко, О.М. Клименко, Л.В. Клименко. Рівне: НУВГП. 2020. 304 с.
5. Радіоекологія. Ч. 1. Конспект лекцій / О.В. Саввін, М.В. Сухарева, А.Г. Мешкова, С.Є. Суліменко. Дніпро: НМетАУ. 2021. 81 с.
6. Гудков М., Гайченко В.А, Кашкаров В.О. Радіоекологія. Херсон: Олді плюс. 2017. 468 с.
7. Клименко М.О., Прищеп А.М. Радіоекологія: Практикум. Одеса:

- Гельветика. 2018. 404 с.
8. Масікевич Ю.Г., Шапорєв В.П., Мойсєєв В.Ф. Радіоекологія: підручник. Чернівці: Місто. 2018. 450 с.
 9. Клименко М.О., Клименко О.М., Клименко Л.В.. Радіоекологія: підручник. Рівне: НУВГП. 2020. 304 с.
 10. Саввін О.В., Сухарева М.В., Мєшкова А.Г., Суліменко С.Є. Радіоекологія. Ч. 1. Конспект лекцій Дніпро: НМетАУ 2021. 81 с.
 11. Екологічна токсикологія та екотоксикологічний контроль: Навч. посібник / Л.І. Григор'єва, Ю.А. Томілін. Миколаїв: Вид-во ЧДІ імені Петра Могили. 2015. 240 с.
 12. Водна токсикологія / М.Ю. Євтушенко, С.В. Дудник. Херсон: Олбі плюс. 2016. 564 с.
 13. Екотоксикологія: підручник / В.В. Снітинський, П.Р. Хірівський, П.С. Гнатів. Одеса: Гельветика. 2019. 396 с.
 14. Екотоксикологія: навч. посібник / В.В. Снітинський, П.Р. Хірівський, П.С. Гнатів, Ю.Я. Королець, Н.С. Панас. 2-е вид. доповн.і перероблене. Херсон : Олді плюс. 2019. 394 с.
 15. 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: Юнівест Медіа. 2020. 396 с.