

Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини
Природничо-географічний факультет
Кафедра хімії, екології та методики їх навчання

"ЗАТВЕРДЖУЮ"

В. о. завідувача кафедри
Наталія ГОРБАТЮК



"28" серпня 2023 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

НПП2.1.11 Радіоекологія
Галузь знань **10 Природничі науки**
Спеціальність: **101 Екологія**
Освітня програма: **Екологія**

Робоча програма з дисципліни «Радіоекологія» для здобувачів вищої освіти
Спеціальності **101 Екологія**

Розробник:

Парахненко В.Г. викладач-стажист кафедри хімії, екології та методики їх навчання.

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри хімії, екології та методики їх навчання.

Протокол № 1 від «29» серпня 2023 року

В.о. завідувача кафедри хімії, екології та методики їх навчання

(підпис)

Наталія ГОРБАТЮК

(прізвище та ініціали)

Робочу програму розглянуто та затверджено на засіданні науково-методичної комісії
природничо-географічного факультету.

Протокол № 1 від «29» серпня 2023 року

Голова науково-методичної комісії природничо-географічного факультету

(підпис)

Інна РОЖІ

(прізвище та ініціали)

Пролонговано:

на 20__/20__ н. р. _____ (_____) «__» 20__ р., протокол № ____
(підпис) (ПІБ)

на 20__/20__ н. р. _____ (_____) «__» 20__ р., протокол № ____
(підпис) (ПІБ)

на 20__/20__ н. р. _____ (_____) «__» 20__ р., протокол № ____
(підпис) (ПІБ)

на 20__/20__ н. р. _____ (_____) «__» 20__ р., протокол № ____
(підпис) (ПІБ)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Характеристика дисципліни за формами навчання	
	Денна	заочна
Вид дисципліни (обов'язкова чи вибіркова)	Обов'язкова	Обов'язкова
Мова викладання, навчання та оцінювання	Українська	Українська
Загальний обсяг у кредитах ЄКТС / годинах	3/90	
Курс	3	
Семестр	6	
Кількість змістових модулів із розподілом:	4	
Обсяг кредитів	3	
Обсяг годин, у тому числі:	90	
Аудиторні:	46	
Лекційні	22	
Семінарські / Практичні	-	
Лабораторні	24	
Самостійна робота	44	
Індивідуальні завдання	-	
Форма семестрового контролю	Залік	

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: формування у здобувачів вищої освіти уявлень про поля іонізуючого випромінювання, величини та одиниці, що їх характеризують, біологічну дію іонізуючого випромінювання, наслідки його дії на організм людини, способи захисту людини від шкідливих наслідків, пов'язаних із радіоактивним забрудненням різних екологічних систем.

Завдання:

1. Навчити здобувачів вищої освіти визначати основні характеристики радіоактивності.
2. Навчити визначати рівні забрудненості природних та промислових матеріалів радіоактивними елементами.
3. Навчити оцінювати радіаційну та хімічну обстановку і відповідно діяти у випадку виникнення надзвичайних ситуацій в мирний і воєнний час.

3. Компетентності та програмні результати навчання за ОП

Компетентності за ОП:

ЗК 1. Знання та розуміння предметної галузі та професійної діяльності.

ЗК 2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК 3. Навички використання інформаційних комунікаційних технологій.

ФК 1. Знання основ дозиметрії в радіоекології.

ФК 2. Знання закономірностей та теоретичних узагальнень щодо дії іонізуючого випромінювання на різних рівнях організації живих систем.

ФК 3. Знання основних закономірностей поведінки радіонуклідів у екосистемах різних типів.

Програмні результатами навчання за ОП:

ПР01. Демонструвати розуміння основних принципів управління природоохоронними діями та/або екологічними проектами.

ПР04. Використовувати принципи управління, на яких базується система екологічної безпеки.

ПР05. Знати концептуальні основи моніторингу та нормування антропогенного навантаження на довкілля.

ПР10. Уміти застосовувати програмні засоби, ГІС-технології та ресурси Інтернету для інформаційного забезпечення екологічних досліджень.

ПР11. Уміти прогнозувати вплив технологічних процесів та виробництв на навколишнє середовище.

ПР12. Брати участь у розробці та реалізації проектів, направлених на оптимальне управління та поводження з виробничими та муніципальними відходами.

ПР21. Уміти обирати оптимальні методи та інструментальні засоби для проведення досліджень, збору та обробки даних.

4. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1

Змістовий модуль 1. Джерела радіонуклідів та їх шляхи надходження в екосистему, біосферу, до організму тварини та людини

Тема 1. Радіоекологія як наука. Загальна радіобіологія та радіоекологія. Визначення радіоекології як науки . Об'єкт, предмет та завдання радіоекології. Зв'язок радіоекології з іншими навчальними дисциплінами. Етапи розвитку радіоекології

Тема 2. Радіоактивність і одиниці її вимірювання. Явище радіоактивності. Типи іонізуючих випромінювань. Одиниці вимірювань. Апаратура для дозиметричних і радіометричних досліджень.

Тема 3. Біологічна дія іонізуючих випромінювань. Біологічна дія іонізуючих випромінювань. Теорія прямого і непрямого впливу іонізуючого випромінювання. Теорія прямої дії радіації. Теорія непрямої дії іонізуючих випромінювань

Змістовий модуль 2. Особливості надходження радіонуклідів у навколишнє середовище

Тема 4. Джерела опромінення біоти й людини іонізуючою радіацією. Природні джерела опромінення . Космічні промені. Антропогенні зміни радіоактивного фону. Чорнобильська та Фукусімська катастрофи.

Тема 5. Надходження радіонуклідів у зовнішнє середовище. Шляхи надходження радіонуклідів у зовнішнє середовище . Радіоекологія . Загальні закономірності переміщення радіоактивних речовин у біосфері . Повітряний шлях надходження радіонуклідів.

Тема 6. Міграція радіонуклідів у навколишньому середовищі. Шляхи міграції радіонуклідів. Токсикологія радіоактивних речовин. Основні фактори, що обумовлюють токсичність радіонуклідів. Фактори, що визначають ступінь біологічної дії радіоактивних ізотопів.

Модуль 2

Змістовий модуль 1. Вплив іонізуючих випромінювань на навколишнє середовище

Тема 7. Надходження радіонуклідів у рослини.

Особливості надходження радіонуклідів до рослин . Надходження радіонуклідів до сільськогосподарських культур . Особливості радіоактивного забруднення сільськогосподарських культур на зрошувальних землях. Надходження радіонуклідів у

Тема 8. Надходження радіонуклідів в організм.

Характеристика шляхів надходження радіонуклідів і їхніх сумішей в організм. Нагромадження радіонуклідів в органах і тканинах. Видалення радіонуклідів з організму.

Тема 9. Променева ураження тварин і людини

Променева хвороба. Діагностика променевої хвороби у сільськогосподарських тварин. Профілактика променевої хвороби . Лікування променевої хвороби . Променеві опіки. Віддалені наслідки дії радіації.

Змістовий модуль 2. Особливості господарювання та радіоекологічного моніторингу на забруднених радіонуклідами територіях

Тема 10. Міграція радіонуклідів в агроекосистемах

Особливості міграції радіонуклідів в агроекосистемах. Основні закономірності поглинання радіонуклідів у ґрунті. Значення мінералогічного та гранулометричного складу ґрунтів у сорбції радіонуклідів. Вплив агрохімічних властивостей ґрунту на рухливість радіонуклідів.

Тема 11. Міграція радіонуклідів у гідро екосистемах та урбоекосистемах

Загальні властивості гідроекосистем . Розподіл радіонуклідів серед компонентів гідро екосистемах. Радіоємність каскаду прісноводних водоймищ.

Надходження радіонуклідів в урбоекосистеми .Розподіл і міграція радіонуклідів в урбоекосистемі.

5. 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													
Змістовий модуль 1. Джерела радіонуклідів та їх шляхи надходження в екосистему, біосферу, до організму тварини та людини													
Тема 1. Радіоекологія як наука.	2	2											
Тема 2. Радіоактивність і одиниці вимірювання.	10	2		2		6							
Тема 3. Біологічна дія іонізуючих випромінювань.	8	2				6							
Разом за змістовим модулем 1	22	8		2		12							
Змістовий модуль 2. Особливості надходження радіонуклідів у навколишнє середовище													
Тема 4. Джерела опромінення біоти й людини іонізуючою радіацією.	8	2		2		4							
Тема 5. Надходження радіонуклідів у зовнішнє середовище	6	2				4							
Тема 6. Міграція радіонуклідів у навколишньому середовищі	8	2		2		4							
Разом за змістовим модулем 2	22	6		4		12							
Усього годин	44	14		6		24							
Модуль 2													
Змістовий модуль 1. Вплив іонізуючих випромінювань на навколишнє середовище													
Тема 7. Надходження радіонуклідів у рослини	8	2		4		2							
Тема 8. Надходження радіонуклідів в організм	10	2		4		4							
Тема 9. Променева ураження тварин і	10	2		4		4							

людини												
Разом за змістовим модулем 1	28	6		12		10						
Змістовий модуль 2. Особливості господарювання та радіоекологічного моніторингу на забруднених радіонуклідами територіях												
Тема 10. Міграція радіонуклідів в агроєкосистемах	10	2		4		4						
Тема 11. Міграція радіонуклідів в гідроєкосистемах та урбоєкосистемах	8	2		2		4						
Разом за змістовим модулем 2	18	4		6		8						
Усього годин	48	10		6		30						
Усього годин	90	22		24		44						

6. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Прогнозування радіоактивних перетворень ядра	2	
2	Прогнозування змін активності радіонуклідів	2	
3	Основні дозиметричні показники опромінення та одиниці їх вимірювання	4	
4	Вимірювання фону γ -випромінювання на відкритих ділянках місцевості	2	
5	Прогнозування радіаційно-екологічного стану атмосферного повітря .	2	
6	Прогнозування радіаційно-екологічного стану ґрунтів	4	
7	Прогнозування міграції радіонуклідів у рослин	2	
8	Прогнозування міграції радіонуклідів у тварин	4	
9	Прогнозування ризиків радіаційного впливу на людину	2	

7. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Правила роботи з відкритими і закритими джерелами іонізуючого випромінювання.	2	
2	Збирання, видалення і знешкодження радіоактивних відходів. Дезактивація робочих приміщень і обладнання	6	
3	Методи виявлення іонізуючих випромінювань	4	
4	Методи визначення радіоактивності.	6	
5	Класифікація дозиметричних і радіометричних приладів	4	
6	Рентгенметри-радіометри	4	
7	Дозиметри. Радіометри	4	
8	Відбирання проб води і інших рідин	4	
9	Відбирання проб ґрунту	4	
10	Відбирання проб продуктів харчування.	6	

8. Методи навчання

Пояснювально-ілюстративний з використанням лекційних курсів у мультимедійному супроводі; частково-пошуковий (проведення вимірювань та спостережень); діяльнісний (розв'язування задач).

9. Методи контролю

Поточне оцінювання на лабораторному занятті; модульний тестовий контроль; підсумковий модульний тестовий контроль; оцінка за виконання лабораторних робіт.

10. Критерії оцінювання результатів навчання

Модуль 1

Тематичний контроль у вигляді аудиторних письмових робіт з кожної теми, п'ять питань. Кожна відповідь на питання Т1 – Т6 оцінюється в 1,4 бали.

Модульний контроль (МК) у вигляді аудиторних письмових робіт у з кожної теми, шість питань по темам МК. Кожна відповідь на питання оцінюється в 2 бали.

Модуль 2

Тематичний контроль у вигляді аудиторних письмових робіт з кожної теми, п'ять питань. Кожна відповідь на питання Т7, Т8, Т10, Т11 оцінюється в 1,4 бали, на питання Т9 оцінюється в 1,6 бала.

Модульний контроль (МК) у вигляді аудиторних письмових робіт у з кожної теми, п'ять питань. по темам МК. Кожна відповідь на питання оцінюється в 2 бали.

11. Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти

Модуль 1							Модуль 2						Сума
Змістовий модуль 1			Змістовий модуль 2				Змістовий модуль 1			Змістовий модуль 2			
T1	T2	T3	T4	T5	T6	МК1	T7	T8	T9	T10	T11	МК2	
7	7	7	7	7	7	12	7	7	8	7	7	10	100

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка в ЄКТС	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену	для заліку
90–100	A	відмінно	зараховано
82–89	B	добре	
75–81	C	задовільно	
69–74	D		
60–68	E		
35–59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
1–34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

12. Рекомендована література

Основна

1. Клименко М.О. Клименко О.М. Клименко Л.В. Радіоекологія підручник. Рівне. НУВГП, 2020. 304с.
2. Гайченко В. А. Гудков І. М. Кашпаров В. О. та ін. Практикум з радіобіології та радіоекології навчальний посібник. В. А. Гайченко, І. М. Гудков, В. О. Кашпаров, В. О. Кічно, М. М. Лазарєв. Вид. 2 ге доповнене. Херсон: ОЛДІ ПЛЮС, 2014. 278 с.
3. Гудков І. М., Гайченко В. А., Кашпаров В. О. та інші. Радіоекологія Навчальний посібник За редакцією академіка НААН України І. М. Гудкова. Вид. 2 ге доповнене. Херсон. ОЛДІ ПЛЮС, 2013. 468 с.

4. Довідник з цивільної оборони Г. Г. Міговіч. К. Українська технологічна група, 1998. 526 с.
5. Коваленко М. О., Прищепя А. М., Лебедь О. О. Радіоекологія. Практикум М. О. Клименко., А. М. Прищепя., О. О. Лебедь Херсон: ОЛДІ ПЛЮС, 2014. 404 с.

Допоміжна

1. Норми радіаційної безпеки України НРБУ-9. К. Відділ поліграфії Українського центру держсанепіднагляду МОЗ України, 1998. 125 с.
2. Радіоекологія підручник для студентів спеціальності 101 "Екологія та охорона навколишнього середовища" усіх форм навчання вищих навчальних закладів Ю. Г. Масікевич та ін.. Харк. політехн. ін-т МОН України. Чернівці Місто, 2018. 449 с. табл. іл. Бібліогр. в кінці розд.

13. Інформаційні ресурси

1. Радіоекологія. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/>.
2. Основи радіоекології. URL: https://pidru4niki.com/14051003/ekologiya/osnovi_radioekologiyi.
3. Радіоекологія. URL: https://geography.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/publications/ivanov_radioecology.pdf.
4. Курс радіоекологія. URL: <https://learn.ztu.edu.ua/course/view.php?id=552>.
5. Радіоекологія. URL: [http://jnrae.kinr.kiev.ua/18\(2\)/Articles_PDF/jnrae-2006-2\(18\)-0110-Volkova_fin.pdf](http://jnrae.kinr.kiev.ua/18(2)/Articles_PDF/jnrae-2006-2(18)-0110-Volkova_fin.pdf).