

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**
Кафедра загальної екології, радіобіології та безпеки життєдіяльності

“ЗАТВЕРДЖЕНО”
Факультет захисту рослин, біотехнологій та екології
«21» травня 2025 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКА РАДІОЕКОЛОГІЯ**

Галузь знань Е Природничі науки, математика та статистика
Спеціальність Е2 Екологія
Освітня програма «Екологія та охорона навколишнього середовища»
Факультет захисту рослин, біотехнологій та екології
Розробники: проф. Гудков І.М., д. біол. наук, проф.
доц. Ілленко В.В., канд. біол. наук, доц.

Опис навчальної дисципліни СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКА РАДІОЕКОЛОГІЯ

Сільськогосподарська радіоекологія вивчає концентрації та міграцію радіоактивних речовин в об'єктах сільськогосподарського виробництва і вплив їх іонізуючого випромінювання на сільськогосподарські рослини і організм сільськогосподарських тварин та агроценози.

Основними завданнями сільськогосподарської радіоекології є: виявлення сільськогосподарських угідь, забруднених радіоактивними речовинами, та визначення їх концентрацій; вивчення міграції радіоактивних речовин в об'єктах сільськогосподарського виробництва та шляхів, якими вони потрапляють до сільськогосподарських рослин і в організм сільськогосподарських тварин; розробка основ раціонального використання забруднених радіоактивними речовинами сільськогосподарських угідь для рослинництва і тваринництва з урахуванням специфіки забруднення та ґрунтово-кліматичних умов; дослідження впливу інших антропогенних факторів, що привносяться в агросистему, на перехід радіоактивних речовин в продукцію сільськогосподарського виробництва; розробка науково-обґрунтованої системи ведення рослинництва, кормовиробництва і тваринництва, що обмежує надходження радіоактивних речовин до сільськогосподарських рослин та організм сільськогосподарських тварин і забезпечує постійне зменшення рівня радіоактивного забруднення продукції.

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Освітній ступінь	<i>магістр</i>	
Спеціальність	<i>E2 Екологія</i>	
Освітня програма	<i>«Екологія та охорона навколишнього середовища»</i>	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	обов'язкова	
Загальна кількість годин	120	
Кількість кредитів ECTS	4	
Кількість змістових модулів	2	
Курсовий проект (робота)	-	
Форма контролю	<i>екзамен</i>	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	Денна форма здобуття вищої освіти	Заочна форма здобуття вищої освіти
Рік підготовки	<i>1</i>	
Семестр	<i>2</i>	
Лекційні заняття	<i>15 год.</i>	<i>2 год.</i>
Практичні, семінарські заняття		
Лабораторні заняття	<i>30 год.</i>	<i>6 год.</i>
Самостійна робота	<i>75 год.</i>	<i>112 год.</i>
Індивідуальні завдання		
Кількість тижневих годин для денної форми навчання:	<i>3 год.</i>	

1. Мета, компетентності та програмні результати навчальної дисципліни
 Метою вивчення дисципліни «Сільськогосподарська радіоекологія» є підготовка спеціаліста-еколога, який зможе високо кваліфіковано оцінити радіаційну ситуацію і розробити заходи, що забезпечать ведення рослинництва і тваринництва на забруднених радіоактивними речовинами територіях і одержання чистої від радіонуклідів сільськогосподарської продукції.

Набуття компетентностей:

інтегральна компетентність (ІК): здатність розв'язувати складні задачі і проблеми у сфері екології, охорони довкілля та збалансованого природокористування при здійсненні професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій, та характеризуються комплексністю і невизначеністю умов та вимог;

загальні компетентності (ЗК):

ЗК1. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК2. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

спеціальні (фахові, предметні) компетентності (СК):

СК9. Обізнаність на рівні новітніх досягнень, необхідних для дослідницької та/або інноваційної діяльності у сфері екології, охорони довкілля та збалансованого природокористування.

СК18. Здатність оцінювати рівень негативного впливу природних та антропогенних факторів екологічної небезпеки на довкілля та людину.

СК19. Здатність застосовувати біоіндикацію для визначення і прогнозування його стану, розробки технологій захисту екосистем, що зазнали антропогенного впливу різної інтенсивності.

Програмні результати навчання (ПР):

ПР1. Знати та розуміти фундаментальні і прикладні аспекти наук про довкілля.

ПР10. Демонструвати обізнаність щодо новітніх принципів та методів захисту навколишнього середовища.

ПР12. Уміти оцінювати ландшафтне і біологічне різноманіття та аналізувати наслідки антропогенного впливу на природні середовища.

ПР21. Вміти оцінювати особливості функціонування екосистем за умов помірної та екстремального антропогенного тиску та розробляти прогнози, заходи і засоби його зниження.

2. Програма та структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин													
	денна форма							Заочна форма						
	тижні	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	14	
Змістовий модуль 1. Вступ. Радіонуклідне забруднення сільськогосподарських угідь як один з найтяжчих наслідків ядерних інцидентів														
Тема 1. Вступ. Сільськогосподарська радіоекологія як окрема галузь радіобіології і напрям аграрної науки	I-III	16	2		4		10	22	1		1			20
Тема 2. Джерела радіонуклідного	IV-VI	16	2		4		10	22						22

забруднення сфери сільськогосподарського виробництва												
Тема 3. Особливості міграції радіонуклідів в об'єктах сільськогосподарського виробництва	VII-VIII	18	2		4		12	2	1		1	
Разом за змістовим модулем 1		50	6		12		32	46	2		2	42
Змістовий модуль 2. Ведення сільськогосподарського виробництва на забруднених радіонуклідами територіях												
Тема 4. Принципи організації і ведення сільськогосподарського виробництва на забруднених радіонуклідами територіях	IX	16	2		4		10				2	20
Тема 5. Ведення окремих галузей рослинництва на забруднених радіонуклідами територіях	X-XII	17	2		4		11					20
Тема 6. Ведення окремих галузей тваринництва на забруднених радіонуклідами територіях та очищення продукції від радіонуклідів	XIII	19	2		6		11				2	20
Тема 7. Очищення продукції рослинництва і тваринництва від радіонуклідів за допомогою технологічних переробок	VIX-XV	18	3		4		11					10
Разом за змістовим модулем 2		70	9		18		43				4	70
Усього годин		120	15		30		75	120	2		6	112

3. Теми лекцій

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	. Вступ. Сільськогосподарська радіоекологія як окрема галузь радіобіології і напрям аграрної науки	2
2	Джерела радіонуклідного забруднення сфери сільськогосподарського виробництва	2
3	Особливості міграції радіонуклідів в об'єктах сільськогосподарського виробництва	2
4	Принципи організації і ведення сільськогосподарського виробництва на забруднених	2
5	Ведення окремих галузей рослинництва на забруднених радіонуклідами територіях	2
6	Ведення окремих галузей тваринництва на забруднених радіонуклідами територіях та очищення продукції від радіонуклідів	2
7	Очищення продукції рослинництва і тваринництва від радіонуклідів за допомогою технологічних переробок	3

4. Теми лабораторних занять

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
1	Аналіз причин зменшення потоку β -частинок від джерела випромінювання	4
2	Дослідження впливу бактеріальної інокуляції насіння гороху на надходження радіонуклідів у рослину	4
3	Вимірювання гамма-фону з прив'язкою до географічних координат радіометром-дозиметром РКГ-14 "VIRTUOSO"	4
4	Аналіз результатів вимірювання гамма-фону отриманих за допомогою радіометра-дозиметра РКГ-14 "VIRTUOSO" в онлайн-сервісі Google Earth	2
5	Оцінка рівномірності забруднення території радіонуклідами за показниками гамма-фону та планування відбору зразків ґрунту для визначення поверхневої радіоактивності	4
6	Вимірювання поверхневої радіоактивності ^{137}Cs на місцевості радіометром-дозиметром РКГ-14 "VIRTUOSO" та відбір зразків ґрунту для аналізу в лабораторії	4
6	Підготовка зразків ґрунту та вимірювання питомої активності ^{137}Cs у зразках спектрометром енергій гамма – випромінювання СЕГ-001 «АКП – С»-63	4
7	Визначення щільності забруднення території ^{137}Cs за площею пробовідбору	4
	Усього годин	30

5. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Історія розвитку сільськогосподарської радіоекології в Україні	15
2	Особливості надходження радіонуклідів до сільськогосподарських рослин та їх накопичення в продукції рослинництва	10
3	Надходження, перерозподіл та виведення радіонуклідів з організму сільськогосподарських тварин	10
4	Переробка продукції сільського господарства з метою зменшення активності радіонуклідів у ній	15

5	Дія іонізуючих випромінювань на агроєкосистеми	10
6	Основи радіаційної гігієни у сільськогосподарському виробництві	15
	Усього годин	75

6. Методи та засоби діагностики результатів навчання:

(вибрати необхідне чи доповнити)

- усне або письмове опитування;
- співбесіда;
- тестування;
- захист лабораторних робіт, проєктів;
- пірінгове оцінювання, самооцінювання.

7. Методи навчання *(вибрати необхідне чи доповнити)*:

- метод проблемного навчання;
- метод практико-орієнтованого навчання;
- кейс-метод;
- метод навчання через дослідження;
- метод навчальних дискусій та дебат;
- метод командної роботи, мозкового штурму
- метод гейміфікованого навчання.

8. Оцінювання результатів навчання.

Оцінювання знань здобувача вищої освіти відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національну оцінку згідно чинного «Положення про екзамен та заліки у НУБіП України»

8.1. Розподіл балів за видами навчальної діяльності

Тема	Години (лекції/лабора торні)	Результати навчання	Завдання	Оцінюва ння, бали
Модуль 1. Вступ. Радіонуклідне забруднення сільськогосподарських угідь як один з найтяжчих наслідків ядерних інцидентів				
Тема 1. Вступ. Сільськогосподарська радіоекологія як окрема галузь радіобіології і напрям аграрної науки	2/4	Розуміти необхідність знань основ радіоекології для забезпечення радіаційної безпеки населення.	Здача лабораторної роботи. Виконання самостійної роботи (в.т.ч. в elearn).	10
Тема 2. Джерела радіонуклідного забруднення сфери сільськогосподарського виробництва	2/4	Знати можливі джерела радіонуклідного забруднення об'єктів сільського господарства	Здача лабораторної роботи. Виконання самостійної роботи (в.т.ч. в elearn).	10
Тема 3. Особливості міграції радіонуклідів в об'єктах сільськогосподарського виробництва	2/4	Розуміти можливі шляхи радіонуклідного забруднення продукції сільського	Здача лабораторної роботи. Виконання самостійної	10

		господарства у різні періоди розвитку радіаційних інцидентів	роботи (в.т.ч. в elearn).	
Разом за модуль 1				30
Модуль 2. Ведення сільськогосподарського виробництва на забруднених радіонуклідами територіях				
Тема 4. Принципи організації ведення сільськогосподарського виробництва на забруднених радіонуклідами територіях	2/4	Аналізувати особливості організації ведення окремих галузей сільського господарства в умовах радіонуклідного забруднення території	Здача лабораторної роботи. Виконання самостійної роботи (в.т.ч. в elearn).	10
Тема 5. Ведення окремих галузей рослинництва на забруднених радіонуклідами територіях	2/4	Знати особливості ведення окремих галузей рослинництва в умовах радіонуклідного забруднення території	Здача лабораторної роботи. Виконання самостійної роботи (в.т.ч. в elearn).	10
Тема 6. Ведення окремих галузей тваринництва на забруднених радіонуклідами територіях та очищення продукції від радіонуклідів	2/6	Знати особливості ведення окремих галузей тваринництва в умовах радіонуклідного забруднення території	Здача лабораторної роботи. Виконання самостійної роботи (в.т.ч. в elearn).	10
Тема 7. Особливості біологічної дії інкорпорованих радіонуклідів та забезпечення безпечного проживання сільського населення на забруднених радіонуклідами територіях	3/4	Розуміти шляхи формування дози внутрішнього опромінення людини, що мешкає на забрудненій радіонуклідами території, як основного шляху мінімізації дози загального опромінення.	Здача лабораторної роботи. Виконання самостійної роботи (в.т.ч. в elearn).	10
Разом за модуль 2				40
Всього за 1 семестр				70
Екзамен				30
Всього за курс				100

8.2. Шкала оцінювання знань здобувача вищої освіти

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка за національною системою (екзамени/заліки)
90-100	відмінно
74-89	добре
60-73	задовільно
0-59	незадовільно

8.3. Політика оцінювання

Політика щодо дедлайнів та перескладання	роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання модулів відбувається із дозволу лектора за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).
Політика щодо академічної доброчесності	списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів).
Політика щодо відвідування	відвідування занять є обов'язковим. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись індивідуально (в он-лайн формі за погодженням із деканом факультету)

9. Навчально-методичне забезпечення:

- електронний навчальний курс навчальної дисципліни (на навчальному порталі НУБіП України eLearn - <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=531>);
- Сільськогосподарська радіоекологія: Підручник / За редакцією академіка НААН України І.М. Гудкова. К.: Видавництво Ліра-К, 2019. 268 с.
- Бондар Ю. О., Кашпаров В. О., Грисюк С. М., Лазарєв М. М., Гудков І. М. Норми радіаційної безпеки і санітарні правила роботи з джерелами іонізуючих випромінювань. Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт з радіобіології та радіоекології студентами біолого-природничих спеціальностей вищих закладів освіти. К.: НУБіП України, 2019. 36 с.

10. Рекомендовані джерела інформації

1. Реакції рослин на опромінення в зоні аварії на Чорнобильській АЕС : монографія / Гудков І.М. Київ-Херсон: Олді-Плюс, 2020. 162 с.
2. Gudkov, I., Volkohon, I., Iliencko, V., Lazarev, M., & Klepko, A. (2023). Impact of radioactive contamination of soils on the diversity of micropopulation and the transformation of organic substances. *Agricultural Science and Practice*, 9(3), 3-17. <https://doi.org/10.15407/agrisp9.03.003>
3. Радіобіологія: підручник / І.М. Гудков. Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2024. 504 с.
4. Gudkov I. M. Radiobiology and Radioecology (in English): Textbook for students of higher educational institutions. Вид. 2-е, переробл. та допов. К.: НУБіП України, Житомирська політехніка, 2019. 384 с.
5. Чорна В.І., Ананьєва Т.В. Радіобіологія з основами сільськогосподарської радіоекології. Практикум. Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2021. 162 с.

6. Чоботько Г. М., Ландін В. П., Василенко М. Г., Кучма М. Д., Швиденко
7. І. К. Рекомендації зі зниження виносу радіонуклідів з агроландшафтів. Київ: ДІА, 2019. 42 с.
8. Клименко М. О., Клименко О. М., Клименко Л. В. Радіоекологія: підручник. Рівне: НУВГП, 2020. 304 с.
9. Гудков І.М., Кашпаров В.О., Паренюк О.Ю. Радіоекологічний моніторинг: навчальний посібник. Київ, 2019. 188 с.
10. Голяка Д.М. Розподіл радіонуклідів в основних депо лісових екосистем та оцінювання біопродуктивності і радіологічного стану лісів чорнобильської зони Відчуження. К. : НУБіП України, 2022. 226 с.
11. Електронний курс з дисципліни : «Радіобіологія та радіоекологія». URL: <https://elearn.nubip.edu.ua/enrol/index.php?id=511>
12. Веб-сайт журналу «Ядерна фізика та енергетика». URL: <https://jnrae.kinr.kyiv.ua/25.2.html> (дата звернення: 21.09.2024).
13. Офіційний веб-сайт Міжнародного агенства з атомної енергії. URL: <https://www.iaea.org/> (дата звернення: 14.06.2024).
14. Офіційний веб-сайт Інституту сільськогосподарської радіології. URL: <http://www.uia.org.ua/Ukr/index.htm> (дата звернення: 20.03.2024).
15. Офіційний сайт Національної комісії з радіаційного захисту населення України. URL: <http://nkrzu.gov.ua/> (дата звернення: 15.05.2024).
16. Офіційний сайт ДП «НАЕК «Енергоатом». URL: <https://www.energoatom.com.ua/index.html> (дата звернення: 11.02.2024).
17. Офіційний сайт Міністерства надзвичайних ситуацій України. URL: <http://www.mns.gov.ua> (дата звернення: 18.05.2024).