

**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
С.Г. ВИРОБНИЦТВО В УМОВАХ РАДІОАКТИВНОГО ЗАБРУДНЕННЯ

Галузь знань 10 Природничі науки

Спеціальність 101 - Екологія

Освітня програма «Екологія»

Факультет захисту рослин, біотехнологій та екології

Розробники: проф. Гудков І.М., д. біол. наук, проф.

доц. Ілленко В.В., канд. біол. наук, доц.

Київ – 2025 р.

Опис навчальної дисципліни С.Г. ВИРОБНИЦТВО В УМОВАХ РАДІОАКТИВНОГО ЗАБРУДНЕННЯ

У курсі «С. г. виробництво в умовах радіоактивного забруднення» розглядаються питання щодо особливостей ведення агропромислового виробництва за підвищених рівнів вмісту радіонуклідів в об'єктах навколишнього середовища, зокрема в ґрунті. Викладаються основи технологічних прийомів ведення окремих галузей рослинництва і тваринництва на забруднених радіоактивними речовинами сільськогосподарських угіддях, які забезпечують зменшення вмісту радіонуклідів в продукції. Певна увага надається особливостям очищення одержаної продукції від радіонуклідів, технологіям її переробки, які знижують їх вміст у вихідній продукції. Обговорюються можливості ведення окремих галузей рослинництва і тваринництва на територіях з підвищеними рівнями забруднення, на яких заборонена виробнича діяльність.

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Освітній ступінь	Бакалавр	
Спеціальність	101 Екологія	
Освітня програма	“Екологія”	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Вибіркова	
Загальна кількість годин	120	
Кількість кредитів ECTS	4	
Кількість змістових модулів	3	
Форма контролю	Екзамен	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форми навчання		
	денна форма	заочна форма
Рік підготовки	4	4
Семестр	8	8
Лекційні заняття	30	2
Практичні, семінарські заняття	15	6
Лабораторні заняття	-	-
Самостійна робота	75	112
Індивідуальні завдання	-	-
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних	3	

1. Мета, компетентності та програмні результати навчальної дисципліни

Основна мета вивчення дисципліни “Радіобіологія та радіоекологія» є оволодіння глибокими знаннями з природи іонізуючих випромінювань, їх дії на живі організми,

освоєння прикладних аспектів спеціальності, пов'язаних з радіаційною безпекою, а також практичне застосування знань для вирішення дослідницьких та прикладних завдань.

Набуття компетентностей:

інтегральна компетентність (ІК): здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та вирішувати практичні проблеми у сфері екології, охорони довкілля і збалансованого природокористування, що передбачає застосування основних теорій та методів наук про довкілля, які характеризуються комплексністю та невизначеністю умов;

загальні компетентності (ЗК):

ЗК7. Здатність діяти соціально відповідально та свідомо.

фахові (спеціальні) компетентності (ФК):

ФК11. Здатність інформувати громадськість про стан екологічної безпеки та збалансованого природокористування.

ФК12. Здатність до опанування міжнародного та вітчизняного досвіду вирішення регіональних та транскордонних екологічних проблем.

програмні результати навчання (ПРН):

ПРН5. Знати концептуальні основи моніторингу та нормування антропогенного навантаження на довкілля.

ПРН11. Уміти прогнозувати вплив технологічних процесів та виробництв на навколишнє середовище.

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. Основні принципи організації ведення сільськогосподарського виробництва в умовах радіоактивного забруднення території													
Тема 1. Джерела можливого радіоактивного забруднення сільськогосподарської продукції	I	14	4	-			10	10					10
Тема 2. Вимоги до сільськогосподарської продукції, що отримується на забруднених радіоактивними речовинами угіддях	II	14	2	2			10	11	1				10
Тема 3. Заходи та засоби зменшення переходу радіонуклідів з ґрунту до сільськогосподарських рослин	III	6	4	2			-	14		2			12

Разом за модулем 1		34	10	4			20	35	1	2		32
Змістовий модуль 2. Технології та прийоми зменшення переходу радіонуклідів в продукцію рослинництва												
Тема 4. Технології обробітку ґрунту, які зменшують накопичення радіоактивних речовин в продукції рослинництва.	IV	4	2	2			-	11	1			10
Тема 5. Застосування хімічних меліорантів і добрив з метою зменшення переходу радіоактивних речовин з ґрунту в рослини.	V	14	2	2			10	10				10
Тема 6. Заміна складу культур у сівозміні і технологій зрошування як важливіші прийоми зменшення накопичення радіоактивних речовин в рослинах.	VI	12	2	-			10	10				10
Тема 7. Спеціальні технології і прийоми зменшення надходження радіоактивних речовин в рослини.	VII	2	2	-			-	12		2		10
Тема 8. Особливості вирощування технічних, енергетичних, кормових та насіннєвих культур на забруднених радіонуклідами угіддях.	VIII	2	2	-			-					
Разом за модулем 2		34	10	4			20	43	1	2		40
Змістовий модуль 3. Технології та прийоми зменшення переходу радіонуклідів в продукцію тваринництва.												
Очищення продукції від радіонуклідів												
Тема 9. Ведення тваринництва м'ясо-молочного напрямку на забруднених радіоактивними речовинами територіях.	IX	12	2	-			10	10				10
Тема 10. Ведення конярства, бджільництва, звірівництва та рибництва на забруднених радіоактивними речовинами територіях.	X	12	2	-			10	10				10

Тема 11. Основи ведення лісгосподарського виробництва на забруднених радіоактивними речовинами територіях.	XI	19	2	2			15	10					10
Тема 12. Технології та прийоми очищення продукції рослинництва від радіоактивних речовин.	XII	4	2	2			-	12		2			10
Тема 13. Технології та прийоми очищення продукції тваринництва від радіоактивних речовин.	XIII	5	2	3			-						
Разом за модулем 3		52	10	7			35	42		2			40
Усього годин		120	30	15			75	120	2	6			112

3. Теми лекцій

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Джерела можливого радіоактивного забруднення сільськогосподарської продукції	4
2	Вимоги до сільськогосподарської продукції, що отримується на забруднених радіоактивними речовинами угіддях	2
3	Заходи та засоби зменшення переходу радіонуклідів з ґрунту до сільськогосподарських рослин	4
4	Технології обробітку ґрунту, які зменшують накопичення радіоактивних речовин в продукції рослинництва	2
5	Застосування хімічних меліорантів і добрив з метою зменшення переходу радіоактивних речовин з ґрунту в рослини	2
6	Заміна складу культур у сівозміні і технологій зрошування як важливіші прийоми зменшення накопичення радіоактивних речовин в рослинах	2
7	Спеціальні технології і прийоми зменшення надходження радіоактивних речовин в рослини	2
8	Особливості вирощування технічних, енергетичних, кормових та насінневих культур на забруднених радіонуклідами угіддях	2
9	Ведення тваринництва м'ясо-молочного напрямку на забруднених радіоактивними речовинами територіях	2
10	Ведення конярства, бджільництва, звірівництва та рибництва на забруднених радіоактивними речовинами територіях	2
11	Основи ведення лісгосподарського виробництва на забруднених радіоактивними речовинами територіях	2
12	Технології та прийоми очищення продукції рослинництва від радіоактивних речовин	2
13	Технології та прийоми очищення продукції тваринництва від радіоактивних речовин	2

4. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Оцінка гамма-фону у різних приміщеннях університету за допомогою радіометрів різних систем	2

2	Порівняльна оцінка гамма-фону на території за допомогою портативного спектрометра АТ1321	2
3	Визначення шару половинного послаблення гамма-випромінювання	2
4	Прижиттєве визначення радіонуклідів цезію у м'язовій тканині сільськогосподарських тварин за допомогою гамма-спектрометру СУГ-1М	2
5	Експресне визначення радіонуклідів цезію в ґрунті та сільськогосподарській продукції за допомогою спектрометра СЕГ-001 «АКП-С»-63	4
6	Визначення вмісту радіоактивного цезію в організмі людини за допомогою радіометра РУБ-01-П6	3
	<i>Разом</i>	15

5. Теми самостійної роботи

Теми самостійної роботи, № з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Методи відбору проб ґрунту для радіометрії.	10
2	Методи відбору проб питної, зрошувальної та технічної води для радіометрії.	10
3	Методи відбору продукції рослинництва та кормовиробництва для радіометрії.	15
4	Методи відбору проб продукції тваринництва (молоко, м'ясо, яйця, мед) для радіометрії.	10
5	Порівняльний аналіз значень ТДР (тимчасові допустимі рівні) і ДР вмісту радіонуклідів в сільськогосподарській продукції і продуктах харчування.	15
6	Підготовка для виступів на семінарах, круглих столах, наукових конференціях	15
	Разом	75

6. Методи та засоби діагностики результатів навчання:

(вибрати необхідне чи доповнити)

- усне або письмове опитування;
- співбесіда;
- тестування;
- захист практичних робіт;
- 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 екзамени та заліки у НУБіП України»

8.1. Розподіл балів за видами навчальної діяльності

Тема	Години (лекції/ практич ні)	Результати навчання	Завдання	Оцінювання
Тема 1. Джерела можливого радіоактивного забруднення сільськогосподарської продукції.	4/0	<i>Знати:</i> - основи сучасних технологій ведення рослинництва і тваринництва; - допустимі рівні вмісту основних дозоутворюючих радіонуклідів в продукції сільського господарства;	<i>Підготовка до лекцій</i> (попереднє ознайомлення з презентацією та повнотекстовою лекцією та додатками до неї та наведеними джерелами літератури в eLearn).	<i>Виконання та задача лабораторних і самостійних робіт, а також</i>
Тема 2. Вимоги до сільськогосподарської продукції, що отримується на забруднених радіоактивними речовинами угіддях.	2/2	- джерела можливого потенційного радіоактивного забруднення продукції; - заходи, прийоми, технології зменшення надходження радіонуклідів в продукцію рослинництва і тваринництва;	<i>Виконання та задача лабораторної роботи</i> (в методичних рекомендаціях – впродовж практичного заняття та самостійно - в eLearn).	<i>контролю у вигляді тестів/ ессе / презентації (в eLearn) та усного/письм</i>
Тема 3. Заходи та засоби зменшення переходу радіонуклідів з ґрунту до сільськогосподарських рослин.	4/2	- первинні технології очищення продукції рослинництва і тваринництва від радіонуклідів.		<i>опитування – згідно з журналом оцінювання в eLearn.</i>
Тема 4. Технології обробітку ґрунту, які зменшують накопичення радіоактивних речовин в продукції рослинництва.	2/2	<i>Вміти:</i> - оцінювати радіаційну обстановку за допомогою штатних радіометрів і дозиметрів;		
Тема 5. Застосування хімічних меліорантів і добрив з метою зменшення переходу радіоактивних речовин з ґрунту в рослини.	2/2	- створювати нові знання через оригінальні дослідження, якість яких може бути визнана на національному та міжнародному рівнях;	<i>Виконання самостійної роботи</i> (завдання в eLearn).	
Тема 6. Заміна складу культур у сівозміні і технологій зрошування як важливіші прийоми зменшення накопичення радіоактивних речовин в рослинах.	2/0	- брати участь у наукових дискусіях на міжнародному рівні, відстоювати свою власну позицію на конференціях, семінарах та форумах;	<i>Підготовка та написання контрольної роботи</i> (описова частина у формі письмової/усної відповіді – на аудиторних заняттях та/або тестова - в eLearn)	
Тема 7. Спеціальні технології і прийоми зменшення надходження радіоактивних речовин в рослини	2/0	- брати участь у критичному діалозі та зацікавити результатами дослідження; - проводити критичний аналіз різних інформаційних джерел, конкретних освітніх, наукових та професійних текстів у галузях біологічних наук;		
Тема 8. Особливості вирощування технічних, енергетичних, кормових та насінневих культур на забруднених радіонуклідами угіддях.	2/0	- критично сприймати та аналізувати чужі думки й ідеї, шукати власні шляхи вирішення проблеми, здійснювати критичний аналіз власних матеріалів;		
Тема 9. Ведення тваринництва м'ясо-молочного напрямку на забруднених радіоактивними речовинами територіях.	2/0	генерувати власні ідеї та приймати обґрунтовані рішення.		

Тема 10. Ведення конярства, бджільництва, звірівництва та рибництва на забруднених радіоактивними речовинами територіях.	2/0			
Тема 11. Основи та особливості ведення лісогосподарського виробництва на забруднених радіоактивними речовинами територіях.	2/2			
Тема 12. Технології та прийоми очищення продукції рослинництва від радіоактивних речовин.	2/2			
Тема 13. Технології та прийоми очищення продукції тваринництва від радіоактивних речовин.	2/3			
Всього за семестр Екзамен Всього разом		100*0,7 (максимум 70 балів) 30 балів 100 балів		

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: Сільськогосподарське виробництво в умовах радіоактивного забруднення. URL: <https://elearn.nubip.edu.ua/enrol/index.php?id=4449>
- Гудков І.М., Гайченко В.А., Кашпаров В.О. Сільськогосподарська радіоекологія: підручник. Київ: Вид-во Ліра-К, 2017. 268 с.

- Практикум з радіобіології та радіоекології. В.А. Гайченко, І.М. Гудков, В.О. Кашпаров та ін. Херсон: Олді-Плюс, 2017. 278 с.
- Gudkov I.M., Vinichuk M.M. Radiobiology and Radioecology: textbook. Kyiv-Kherson: Oldi-Plus, 2019. 416 p.
- Методичні рекомендації по проведенню експертної оцінки радіоактивно-забруднених земель сільськогосподарського призначення для повернення їх у виробництво. Київ, 2020 р.
- Закон України "Про правовий режим території, що зазнала радіоактивного забруднення внаслідок Чорнобильської катастрофи" від 27.02.91 р. № 791а-ХІІ.- Відомості Верховної Ради УРСР (ВВР), 1991, № 16, ст.198, <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/791%D0%B0-12>
- Положення про Чорнобильський радіаційно-екологічний біосферний заповідник <https://zapovidnyk.org.ua/index.php?lang=uk&fn=novp&pid=2019-04-16-20-04-58-7371>

10. Рекомендовані джерела інформації

1. Гудков І.М. Радіобіологія: підручник. Херсон: Олді-Плюс, 2024. 504 с.
2. Радіоекологія: навчальний посібник. І.М. Гудков, В.А. Гайченко, В.О. Кашпаров та ін. Херсон: Олді-Плюс, 2013. 468 с.
3. Ведення сільськогосподарського виробництва на територіях, забруднених внаслідок Чорнобильської катастрофи, у віддалений період: рекомендації / за ред. Б.С. Прістера. Київ: Атіка-Н, 2007. 196 с.
4. Гудков І.М. Вінічук М.М. Сільськогосподарська радіобіологія: навчальний посібник. Житомир: Вид-во ДАУ, 2003. 472 с.
5. Кічно В.О., Поліщук С.В., Гудков І.М. Основи радіобіології та радіоекології: навчальний посібник. Київ: Хай-Тек Прес, 2010. 320 с.
6. Хомутінін Ю. В., Левчук С. Є., Процак В. П., Кашпаров В. О. Картографування радіоактивного забруднення з заданим рівнем довіри // Ядерна фізика та енергетика 20(3), 2020.
7. Хомутинин Ю. В., Левчук С.Е., Павлюченко В.В. Методологія оперативної оцінки радіоактивного забруднення земель сільськогосподарського призначення з метою повернення їх в господарське використання//Ядерна та радіаційна безпека (22) 2021.— с.74-84.
8. Khomutinin Yu., Fesenko S., Levchuk S., Zhebrovska K., Kashparov V. Optimising sampling strategies for emergency response: Soil sampling. Journal of Environmental Radioactivity. 2020. 222, 106344 <https://doi.org/10.1016/j.jenvrad.2020.106344>

Інформаційні ресурси

- 1.Електронний навчальний курс: Сільськогосподарське виробництво в умовах радіоактивного забруднення. URL: <https://elearn.nubip.edu.ua/enrol/index.php?id=4449>

- 2.Електронний курс з дисципліни : «Радіобіологія та радіоекологія». URL:
<https://elearn.nubip.edu.ua/enrol/index.php?id=511>
- 3.Офіційний веб-сайт Міжнародного агентства з атомної енергії. URL:
<https://www.iaea.org/> (дата звернення: 14.06.2023).
- 4.Офіційний веб-сайт Інституту сільськогосподарської радіології. URL:
<http://www.uiar.org.ua/Ukr/index.htm> (дата звернення: 20.03.2023).
- 5.Офіційний сайт Національної комісії з радіаційного захисту населення України.
URL: <http://nkrzu.gov.ua/> (дата звернення: 15.05.2023).
- 6.Офіційний сайт ДП «НАЕК «Енергоатом». URL:
<https://www.energoatom.com.ua/index.html> (дата звернення: 11.02.2023).
- 7.Офіційний сайт Міністерства надзвичайних ситуацій України.
URL:<http://www.mns.gov.ua> (дата звернення: 18.05.2023).