

**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):

ЗК1 Знання та розуміння предметної області та професійної діяльності.

ЗК2 Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК3 Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.

ЗК4 Здатність до письмової та усної комунікації українською мовою (професійного спрямування).

ЗК5 Здатність спілкуватися іноземною мовою.

ЗК7 Здатність діяти соціально відповідально та свідомо.

ЗК11 Здатність працювати в команді.

ЗК12 Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні;

ЗК13 Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

Фахові компетентності (ФК):

СК1. Знання та розуміння теоретичних основ екології, охорони довкілля та збалансованого природокористування.

СК2. Здатність до критичного осмислення основних теорій, методів та принципів природничих наук.

СК4. Знання сучасних положень національного та міжнародного екологічного законодавства.

СК5. Здатність до оцінки впливу процесів техногенезу на стан навколишнього середовища та виявлення екологічних і радіаційних ризиків, пов'язаних з виробничою діяльністю.

СК9. Здатність до участі в розробці системи управління та поводження з відходами виробництва та споживання, в тому числі і радіоактивними.

Програмні результати навчання (ПРН):

ПРН1. Демонструвати розуміння основних принципів управління природоохоронними діями та/або екологічними проектами.

ПРН2. Формулювати основні екологічні закони, правила та принципи охорони довкілля та збалансованого природокористування.

ПРН3. Розуміти основні концепції, теоретичні та практичні проблеми в галузі природничих наук, що необхідні для аналізу і прийняття рішень в сфері екології, охорони довкілля та збалансованого природокористування.

ПРН4. Застосовувати принципи управління, на яких базується система екологічної біологічної та радіаційної безпеки.

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

ПРН7. Розв'язувати проблеми у сфері захисту навколишнього середовища із застосуванням інноваційних підходів та міжнародного і вітчизняного досвіду.

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

ПРН12. Бути здатним до участі у розробці та реалізації проектів, направлених на оптимальне управління та поводження з виробничими та муніципальними відходами, в тому числі і радіоактивними.

ПРН13. Уміти формувати ефективні комунікаційні стратегії з метою донесення ідей, проблем, рішень та власного досвіду в сфері екологічної, біологічної та радіаційної безпеки.

ПРН14. Уміти формувати тексти, робити презентації та повідомлення для професійної аудиторії та широкого загалу з дотриманням професійної сумлінності та унеможливлення плагіату.

ПРН16. Уміти вибрати оптимальну стратегію проведення громадських слухань щодо формування територій природно-заповідного фонду та екологічної мережі.

ПРН17. Усвідомлювати відповідальність за ефективність та наслідки реалізації комплексних природоохоронних заходів.

ПРН21. Уміти обрати оптимальні методи та інструментальні засоби для проведення досліджень, збору та обробки даних.

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. Ведення сільськогосподарського виробництва в сучасних умовах радіоактивного забруднення території України													
Тема 1. Основи організації і ведення сільськогосподарського виробництва. особливості України	I-II	19	2	2			15	20					20
Тема 2. Сучасна радіаційна ситуація в Україні та джерела можливого радіоактивного забруднення сільськогосподарських угідь	III-IV	16	4	2			10	21	1	2			20
Разом за змістовим модулем 1		35	6	4			25	43	1	2			40
Змістовий модуль 2. Основні принципи організації ведення сільськогосподарського виробництва в умовах радіоактивного забруднення території													
Тема 3. Радіозахисні системи ведення сільського господарства на забруднених радіоактивними речовинами територіях	V-VI	6	4	2			-	11	1				10
Тема 4. Основні напрями рослинництва в Україні та особливості вирощування окремих видів культур в умовах радіоактивного забруднення	VII-VIII	16	4	2			10	17		2			15
Тема 5. Основні напрями тваринництва в Україні та особливості їх ведення в умовах радіоактивного забруднення	IX-X	19	4	-			15	15					15

Разом за змістовим модулем 2		41	12	4			25	43	1	2			40
Змістовий модуль 3. Технології та прийоми зменшення переходу радіонуклідів в продукцію тваринництва. Очищення продукції від радіонуклідів													
Тема 6. Очищення продукції рослинництва та тваринництва від радіонуклідів за допомогою технологічних переробок	XI-XII	6	4	2			-	12		2			10
Тема 7. Деякі основи ведення лісового господарства в умовах радіоактивного забруднення	XIII	17	4	3			10	10					10
Тема 8. Особливості ведення особистого підсобного господарства в умовах радіоактивного забруднення	XIV-XV	21	4	2			15	10					12
Разом за змістовим модулем 3		44	12	7			25	34		2			32
Усього годин		120	30	15			75	120	2	6			112

3. Теми лекцій

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Основи організації і ведення сільськогосподарського виробництва. особливості України	2
2	Сучасна радіаційна ситуація в Україні та джерела можливого радіоактивного забруднення сільськогосподарських угідь	4
3	Радіозахисні системи ведення сільського господарства на забруднених радіоактивними речовинами територіях	4
4	Основні напрями рослинництва в Україні та особливості вирощування окремих видів культур в умовах радіоактивного забруднення	4
5	Основні напрями тваринництва в Україні та особливості їх ведення в умовах радіоактивного забруднення	4
6	Очищення продукції рослинництва та тваринництва від радіонуклідів за допомогою технологічних переробок	4
7	Деякі основи ведення лісового господарства в умовах радіоактивного забруднення	4
8	Особливості ведення особистого підсобного господарства в умовах радіоактивного забруднення	4

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.	15
2	Методи відбору проб питної, зрошувальної та технічної води для радіометрії.	10
3	Методи відбору продукції рослинництва та кормовиробництва для радіометрії.	10
4	Методи відбору проб продукції тваринництва (молоко, м'ясо, яйця, мед) для радіометрії.	15
5	Порівняльний аналіз значень ТДР (тимчасові допустимі рівні) і ДР вмісту радіонуклідів в сільськогосподарській продукції і продуктах харчування.	10
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

Вид навчальної діяльності	Результати навчання	Оцінювання
Змістовий модуль 1. Основні принципи організації ведення сільськогосподарського виробництва в умовах радіоактивного забруднення території		
Тема 1. Основи організації і ведення сільськогосподарського виробництва. особливості України	<i>Знати:</i> - допустимі рівні вмісту основних дозоутворюючих радіонуклідів в продукції сільського господарства; - джерела можливого потенційного радіоактивного забруднення продукції; <i>Вміти:</i> - оцінювати радіаційну обстановку за допомогою штатних радіометрів і дозиметрів; - створювати нові знання через оригінальні дослідження, якість яких може бути визнана на національному та міжнародному рівнях; - брати участь у наукових дискусіях на міжнародному рівні, відстоювати свою власну позицію на конференціях, семінарах та форумах; <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 здача лабораторної роботи</i> (в методичних рекомендаціях – впродовж практичного заняття та самостійно - в eLearn). <i>Виконання самостійної роботи</i> (завдання в eLearn). <i>Підготовка та написання контрольної роботи</i> (описова частина у формі письмової/усної відповіді – на аудиторних заняттях та/або тестова - в eLearn)	30
Тема 2. Сучасна радіаційна ситуація в Україні та джерела можливого радіоактивного забруднення сільськогосподарських угідь		40
Модульна контрольна робота 1.		30
Всього за модулем 1		100
Змістовий модуль 2. Технології та прийоми зменшення переходу радіонуклідів в продукцію рослинництва		
Тема 3. Радіозахисні системи ведення сільського господарства на забруднених радіоактивними речовинами територіях	<i>Знати:</i> - основи сучасних технологій ведення рослинництва і тваринництва; - допустимі рівні вмісту основних дозоутворюючих радіонуклідів в продукції сільського господарства; - джерела можливого потенційного радіоактивного забруднення продукції; - заходи, прийоми, технології зменшення надходження радіонуклідів в продукцію рослинництва і тваринництва; - первинні технології очищення продукції рослинництва і тваринництва від радіонуклідів. <i>Вміти:</i> - оцінювати радіаційну обстановку за допомогою штатних радіометрів і дозиметрів; - створювати нові знання через оригінальні дослідження, якість яких може бути визнана на національному та міжнародному рівнях; - брати участь у наукових дискусіях на міжнародному рівні, відстоювати свою власну позицію на конференціях, семінарах та форумах; - 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;	20
Тема 4. Основні напрями рослинництва в Україні та особливості вирощування окремих видів культур в умовах радіоактивного забруднення		25
Тема 5. Основні напрями тваринництва в Україні та особливості їх ведення в умовах радіоактивного забруднення		25

	- критично сприймати та аналізувати чужі думки й ідеї, шукати власні шляхи вирішення проблеми, здійснювати критичний аналіз власних матеріалів; генерувати власні ідеї та приймати обґрунтовані рішення. <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 здача лабораторної роботи</i> (в методичних рекомендаціях – впродовж практичного заняття та самостійно - в eLearn). <i>Виконання самостійної роботи</i> (завдання в eLearn). <i>Підготовка та написання контрольної роботи</i> (описова частина у формі письмової/усної відповіді – на аудиторних заняттях та/або тестова - в eLearn)	
Модульна контрольна робота 2.		30
Всього за модулем 2		100
Змістовий модуль 3. Технології та прийоми зменшення переходу радіонуклідів в продукцію тваринництва. Очищення продукції від радіонуклідів		
Тема 6. Очищення продукції рослинництва та тваринництва від радіонуклідів за допомогою технологічних переробок	<i>Знати:</i> - основи сучасних технологій ведення рослинництва і тваринництва; - допустимі рівні вмісту основних дозоутворюючих радіонуклідів в продукції сільського господарства; - джерела можливого потенційного радіоактивного забруднення продукції; - заходи, прийоми, технології зменшення надходження радіонуклідів в продукцію рослинництва і тваринництва; - первинні технології очищення продукції рослинництва і тваринництва від радіонуклідів. <i>Вміти:</i> - оцінювати радіаційну обстановку за допомогою штатних радіометрів і дозиметрів; - створювати нові знання через оригінальні дослідження, якість яких може бути визнана на національному та міжнародному рівнях; - брати участь у наукових дискусіях на міжнародному рівні, відстоювати свою власну позицію на конференціях, семінарах та форумах; - 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; - критично сприймати та аналізувати чужі думки й ідеї, шукати власні шляхи вирішення проблеми, здійснювати критичний аналіз власних матеріалів; генерувати власні ідеї та приймати обґрунтовані рішення. <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 здача лабораторної роботи</i> (в методичних рекомендаціях – впродовж практичного заняття та самостійно - в eLearn). <i>Виконання самостійної роботи</i> (завдання в eLearn).	20
Тема 7. Деякі основи ведення лісового господарства в умовах радіоактивного забруднення		25
Тема 8. Особливості ведення особистого підсобного господарства в умовах радіоактивного забруднення		25

	Підготовка та написання контрольної роботи (описова частина у формі письмової/усної відповіді – на аудиторних заняттях та/або тестова - в eLearn)	
Модульна контрольна робота 3.		30
Всього за модулем 3		100
Навчальна робота	$(M1 + M2 + M3) / 2 * 0,7 \leq 70$	
Екзамен/залік		30
Всього за курс	$(\text{Навчальна робота} + \text{екзамен}) \leq 100$	

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: 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. Вінчук 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.uia.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).