

**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
«РАДІОЕКОЛОГІЧНИЙ МОНІТОРИНГ»**

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.

Київ – 2025 р.

Опис навчальної дисципліни «РАДІОЕКОЛОГІЧНИЙ МОНІТОРИНГ»

Радіоекологічний моніторинг слід розглядати як складову частину комплексної державної системи екологічного моніторингу на всіх його рівнях і напрямках.

Головні завдання радіоекологічного моніторингу наступні:

виявлення тенденцій зміни стану природного середовища у зв'язку з функціонуванням екологічно небезпечних об'єктів та при реалізації заходів на забруднених територіях об'єктів природного середовища;

нагляд та контроль за станом забрудненої радіонуклідами зони, її окремих особливо небезпечних частин і розробка заходів щодо зниження їх небезпеки;

виявлення тенденцій зміни стану здоров'я населення, що проживає на забруднених радіонуклідами територіях;

інформаційне забезпечення прогнозу радіоекологічної ситуації в забрудненій зоні і в Україні в цілому.

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Освітній ступінь	магістр	
Спеціальність	Е2 Екологія	
Освітня програма	«Екологія та охорона навколишнього середовища»	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	вибіркова	
Загальна кількість годин	120	
Кількість кредитів ECTS	4	
Кількість змістових модулів	2	
Курсовий проект (робота)	-	
Форма контролю	екзамен	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	Денна форма здобуття вищої освіти	Заочна форма здобуття вищої освіти
Рік підготовки	2	
Семестр	3	
Лекційні заняття	20 год.	2 год.
Практичні, семінарські заняття	20 год.	6 год.
Лабораторні заняття		
Самостійна робота	80 год.	112 год.
Індивідуальні завдання		
Кількість тижневих годин для денної форми навчання:	4 год.	

1. Мета, компетентності та програмні результати навчальної дисципліни

Метою викладання дисципліни „Радіоекологічний моніторинг” є отримання студентами знань про джерела та властивості іонізуючого випромінювання, радіоактивне забруднення об'єктів навколишнього середовища, закономірності міграції

радіонуклідів біологічними ланцюгами та прогнозування їх накопичення в продукції сільськогосподарського виробництва, методи дозиметрії іонізуючих випромінювань та вимірювання активності в об'єктах навколишнього середовища, про сучасний радіаційний стан в Україні, а також принципи створення і функціонування системи радіаційного контролю і радіоекологічного моніторингу, нормування радіаційного впливу на організм людини і допустимі рівні вмісту радіонуклідів у продуктах харчування, сільськогосподарській сировині, підтій воді і павітрі в Україні та світі.

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.

ЗК4. Здатність розробляти та управляти проектами.

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.

СК12. Здатність застосовувати нові підходи до аналізу та прогнозування складних явищ, критичного осмислення проблем у професійній діяльності.

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

Програмні результати навчання (ПР):

ПР6. Знати новітні методи та інструментальні засоби екологічних досліджень, у тому числі методи та засоби математичного і геоінформаційного моделювання.

ПР8. Уміти доносити зрозуміло і недвозначно професійні знання, власні обґрунтування і висновки до фахівців і широкого загалу.

ПР21. Вміти оцінювати особливості функціонування екосистем за умов помірного 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														
Тема 1. Загальні положення про	I-II	23	4	4			15	22		2			20	

радіоекологічний моніторинг. Радіоекологічний моніторинг як складова екологічного моніторингу													
Тема 2. Моніторинг ґрунтів. Визначення щільності забруднення території сільськогосподарських угідь радіонуклідами техногенного походження	III-IV	23	4	4			15	27	1				26
Тема 3. Моніторинг сільськогосподарських рослин і продуктів із них	V-VI	23	4	4			15	23	1	2			20
Разом за змістовим модулем 1		69	12	12			45	72	2	4			66
Змістовий модуль 2													
Тема 4. Моніторинг сільськогосподарських тварин і продуктів із них	VII - VIII	23	4	4			15	28		2			26
Тема 5. Моніторинг доз опромінення населення і персоналу	IX-X	28	4	4			20	20					20
Разом за змістовим модулем 2		51	8	8			35	48	-	2			46
Усього годин		120	20	20			80	120	2	6			112

3. Теми лекцій

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Загальні положення про радіоекологічний моніторинг. Радіоекологічний моніторинг як складова екологічного моніторингу	4
2	Моніторинг ґрунтів. Визначення щільності забруднення території сільськогосподарських угідь радіонуклідами техногенного походження	4
3	Моніторинг сільськогосподарських рослин і продуктів із них	4
4	Моніторинг сільськогосподарських тварин і продуктів із них	4
5	Моніторинг доз опромінення населення і персоналу	4

4. Теми практичних занять

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
1	Методологія радіаційного контролю та радіоекологічного моніторингу	2
2	Методи відбору проб повітря та оцінювання його радіоактивності	2
3	Визначення щільності радіонуклідного забруднення ґрунту в різних одиницях.	2
4	Методи відбору проб води та оцінювання їхньої радіоактивності	2
5	Оптимізація відбору і вимірювань проб при радіоекологічному моніторингу	2

6	Визначення придатності до вживання (ДР-2006) продукції агропромислового виробництва за питомою активністю ^{137}Cs	2
7	Аналіз даних радіаційного фону метеостанцій всеукраїнської мережі громадського моніторингу якості повітря EcoCity	3
	Усього годин	20

5. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Радіоекологічний моніторинг як складова екологічного моніторингу	15
2	Організації, що здійснюють радіоекологічний моніторинг в Україні	10
3	Оцінювання та прогнозування радіоактивного забруднення води	15
4	Організація моніторингу за станом навколишнього середовища на території Чорнобильської АЕС	10
5	Радіоактивне забруднення атмосфери при пожежах на забруднених радіонуклідами територіях	10
6	Сучасна радіоекологічна ситуація в Україні	15
	Усього годин	80

6. Методи та засоби діагностики результатів навчання:

(вибрати необхідне чи доповнити)

- усне або письмове опитування;
- співбесіда;
- тестування;
- захист практичних робіт, проектів;
- 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/практичні)	Результати навчання	Завдання	Оцінювання, бали
Модуль 1				
Тема 1. Загальні положення про радіоекологічний моніторинг. Радіоекологічний моніторинг як складова	4/4	Знати основні положення про радіоекологічний моніторинг як систему збору первинної інформації про	Здача практичної роботи. Виконання самостійної роботи (в.т.ч. в elearn).	10

екологічного моніторингу		показники, що характеризують радіаційну обстановку. Розуміти моніторинг як керований процес, завданням якого є контроль за поведінкою радіонуклідів у навколишньому середовищі і прогнозування ситуації.		
Тема 2. Моніторинг ґрунтів. Визначення щільності забруднення території сільськогосподарських угідь радіонуклідами техногенного походження	4/4	Знати можливі джерела радіонуклідного забруднення ґрунту, шляхи міграції радіонуклідів в ґрунті, вимоги до похибки визначення щільності радіоактивного забруднення ґрунту. Розуміти методологічні підходи до прогнозування радіоактивного забруднення ґрунту.	Здача практичної роботи. Виконання самостійної роботи (в.т.ч. в elearn).	15
Тема 3. Моніторинг сільськогосподарських рослин і продуктів із них	4/4	Знати шляхи надходження радіоактивних речовин в рослини. Розуміти радіонуклідне забруднення продукції рослинництва як одне з джерел формування дози опромінення людини.	Здача практичної роботи. Виконання самостійної роботи (в.т.ч. в elearn).	15
Разом за модуль 1				40
Модуль 2				
Тема 4. Моніторинг сільськогосподарських тварин і продуктів із них	4/4	Знати шляхи надходження радіоактивних речовин в організм сільськогосподарських тварин. Розуміти радіонуклідне	Здача практичної роботи. Виконання самостійної роботи (в.т.ч. в elearn).	15

		забруднення продукції тваринництва як основне джерело формування дози опромінення людини.		
Тема 5. Моніторинг доз опромінення населення і персоналу	4/4	Знати шляхи надходження радіонуклідів до організму людини і формування доз опромінення населення і персоналу. Розуміти і аналізувати систему радіоекологічного моніторингу агропромислового виробництва за різних радіаційних ситуацій.	Здача практичної роботи. Виконання самостійної роботи (в.т.ч. в elearn).	15
Разом за модуль 2				30
Всього за 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=4743>);

- Гудков І.М., Кашпаров В.О., Паренюк О.Ю. Радіоекологічний моніторинг : навчальний посібник. Київ, 2019. 188 с.
- конспекти лекцій та їх презентації (в електронному вигляді);
 - підручники, навчальні посібники, практикуми;
 - методичні матеріали щодо вивчення навчальної дисципліни для здобувачів вищої освіти денної та заочної форм здобуття вищої освіти;

5. Рекомендовані джерела інформації

1. Радіобіологія: підручник / І.М. Гудков. Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2024. 504 с.
2. Radiological Protection of People and the Environment in the Event of a Large Nuclear Accident. ICRP Publications 146. V.49 No 4, 2020. 142 p.
3. 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.
4. Методичні рекомендації щодо дій у зонах ядерного ураження. Наказ Міністерства охорони здоров'я України від 6 квітня 2022 року № 585.
5. Prister B. Comprehensive radioecological monitoring for objects of radioactively contaminated areas / Boris Prister, Tatiana Lev, Anatolii Nosovskyi, Mykola Talerko; Institute for Safety Problems of Nuclear Power Plants of the NAS of Ukraine. Kyiv: Akadempriodyka, 2022. 286 p.
6. Нагорний Є. Інформаційні технології при побудові поля радіаційного забруднення місцевості і прогнозуванні. Екологічна безпека та природокористування. 2024. № 49 (1). С. 155-160. DOI: <https://doi.org/10.32347/2411-4049.2024.1.155-160>.
7. Олещенко Л. М., Ільїн М. О. Програмний аналіз потокових даних радіаційного забруднення повітря. Вісник Херсонського національного технічного університету. 2023. № 2 (85). С. 187-195. DOI: <https://doi.org/10.35546/kntu2078-4481.2023.2.26>.
8. Дунаєвська О.Ф., Зимарєва А.А., Іщук О.В., Сокульський І.М., Піциль А.О. Особливості та результати проведення радіоекологічного моніторингу для забезпечення екологічної безпеки в сучасних умовах. Екологічні науки : науково-практичний журнал / Головний редактор Бондар О.І. К. : Видавничий дім «Гельветика», 2024. – № 5(56). С. 269-272.
9. Якість ґрунту. Методи відбору проб ґрунту для радіаційного контролю, СОУ 74.14-37-425:2006.
10. Якість ґрунту. Визначення щільності забруднення території сільськогосподарських угідь радіонуклідами техногенного походження, СОУ 74.14-37-424:2006
11. Якість продукції рослинництва. Методи відбору проб для радіаційного контролю, СОУ 01.1-37-426:2006.
12. Якість продукції тваринництва. методи відбору проб для радіаційного контролю, СОУ 01.2-37-427:2006.
13. Якість продукції тваринництва. Проведення прижиттєвого контролю тварин на територіях, ЗАБРУДНЕНИХ радіонуклідами, СОУ 01.2-37-428:2006.

- 14.Офіційний веб-сайт Міжнародного агенства з атомної енергії. URL: <https://www.iaea.org/> (дата звернення: 14.06.2024).
- 15.Офіційний веб-сайт Інституту сільськогосподарської радіології. URL: <http://www.uiar.org.ua/Ukr/index.htm> (дата звернення: 20.03.2024).
- 16.Офіційний сайт Національної комісії з радіаційного захисту населення України. URL: <http://nkrzu.gov.ua/> (дата звернення: 15.05.2024).
- 17.Офіційний сайт ДП «НАЕК «Енергоатом». URL: <https://www.energoatom.com.ua/index.html> (дата звернення: 11.02.2024).
- 18.Офіційний сайт Міністерства надзвичайних ситуацій України. URL: <http://www.mns.gov.ua> (дата звернення: 18.05.2024).