

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Кафедра загальної екології радіобіології та безпеки життєдіяльності

**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**
Декан факультету захисту рослин,
біотехнологій та екології
Юлія КОЛОМІЄЦЬ
Протокол № 9 від 23 05 2024 р.

“СХВАЛЕНО”
на засіданні кафедри загальної екології,
радіобіології та БЖД
Протокол № 11 від 22 05 2024 р.
Завідувач кафедри
Алла КЛЕПКО

”РОЗГЛЯНУТО”
Гарант ОПП «Екологія та охорона навколишнього середовища»
Гарант ОП
Віталій ГАЙЧЕНКО

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ОЦІНКА РАДІАЦІЙНИХ РИЗИКІВ ДЛЯ НС

Галузь знань	10 «Природничі науки»
Спеціальність	101 «Екологія»
Освітня програма	«Екологія та охорона навколишнього середовища»
Факультет	Захисту рослин, біотехнологій та екології
Розробники:	Гудков Ігор Миколайович, доктор біологічних наук, професор кафедри загальної екології радіобіології та безпеки життєдіяльності Ілленко Володимир Віталійович, кандидат біологічних наук, доцент кафедри загальної екології радіобіології та безпеки життєдіяльності

Київ – 2024 р.

Опис навчальної дисципліни «Оцінка радіаційних ризиків для НС»

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Освітній ступінь	<i>магістр</i>	
Спеціальність	<i>101 “Екологія”</i>	
Освітня програма	<i>«Екологія та охорона навколишнього середовища»</i>	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	вибіркова	
Загальна кількість годин	90	
Кількість кредитів ECTS	3	
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	2	
Семестр	3	
Лекційні заняття	<i>10 год.</i>	<i>2 год.</i>
Практичні, семінарські заняття	<i>20 год.</i>	<i>6 год.</i>
Лабораторні заняття		
Самостійна робота	<i>60 год.</i>	<i>82 год.</i>
Індивідуальні завдання		
Кількість тижневих годин для денної форми навчання:	<i>3 год.</i>	

1. Мета, завдання, компетентності та програмні результати навчальної дисципліни

Метою викладання дисципліни „Оцінка радіаційних ризиків для НС” є формування у студентів знання і вміння щодо комплексної оцінки впливу на здоров'я людей і якість навколишнього середовища об'єктів господарської діяльності, які використовують джерела іонізуючих випромінювань (проектів будівництва АЕС, експлуатація діючих атомних реакторів, зони Відчуження, місця тимчасової локалізації ядерних відходів тощо) в масштабах обраної території, надає навички щодо попередньої перевірки відповідності проектів чинним вимогам законодавства та безпеки, гарантію мінімізації надходження радіоактивних ізотопів до організму людини з продуктами харчування, навички щодо контролю і управління діями в разі радіаційних аварій з метою оцінки масштабів забруднення і радіаційних ризиків.

Завдання – забезпечення можливостей використання набутих знань та умінь для опису, аналізу та прогнозування радіаційних ризиків при використанні джерел іонізуючих випромінювань за умов обмеженої інформації, а також для виконання магістерської дипломної роботи.

Студент повинен знати характеристики різних типів іонізуючих випромінювань та особливості їх взаємодії з живою матерією, одиниці вимірювання радіоактивності та доз іонізуючого випромінювання, основи статистичної обробки експериментальних даних, джерела іонізуючих випромінювань в Україні та світі.

Студент повинен вміти:

- вимірювати питому, об'ємну радіоактивність для α -, β -, γ -випромінюючих радіонуклідів;
- використовувати сучасні програмні пакети (ERICA, CROM) для оцінки радіаційних ризиків, прогнозування рівня забруднення території внаслідок радіаційної аварії;
- проводити комплексну радіоекологічну оцінку території;
- визначати рівень ризику для населення та навколишнього середовища від будівництва об'єктів, що використовують джерела іонізуючих випромінювань;
- формувати логічні висновки.

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.

ЗК6. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

спеціальні (фахові, предметні) компетентності (СК):

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

СК14. Здатність управляти стратегічним розвитком команди в процесі здійснення професійної 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.

Програмні результати навчання (ПР):

ПР4. Знати правові та етичні норми для оцінки професійної діяльності, розробки та реалізації соціально-значущих екологічних проектів в умовах суперечливих вимог.

ПР13. Уміти оцінювати потенційний вплив техногенних об'єктів та господарської діяльності на довкілля.

2. Програма та структура навчальної дисципліни для:

– повного терміну денної (заочної) форми здобуття вищої освіти

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. Оцінювання ризику, пов'язаного із впливом іонізуючого випромінювання	I-II	16	2	4			10	12		2				10
Тема 2. Оцінювання радіологічних наслідків аварій за допомогою системи COSYMA	III-IV	16	2	4			10	15						15
Тема 3. Аналіз розповсюдження викидів (скидів)	V-VI	16	2	4			10	18	1	2				15

токсичних та радіоактивних забруднювачів у природному середовищі за допомогою системи МЕРАС													
Разом за змістовим модулем 1	48	6	12			30	45	1	4				40
Змістовий модуль 2													
Тема 4. Можливості програмного пакету ERICA	VII - VIII	21	2	4			15	25	1	2			22
Тема 5. Моделювання, прогнозування та оцінка ризику за допомогою програмного пакету CROM	IX-X	21	2	4			15	20					20
Разом за змістовим модулем 2	42	4	8			30	45	1	2				42
Усього годин	90	10	20			60	90	2	6				82

3. Теми практичних занять

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
1	Методика оцінки і прогнозування радіаційної обстановки після застосування ядерної зброї	4
2	МЕРАС – “Система комплексної оцінки забруднення навколишнього середовища”	4
3	Оцінка радіаційних ризиків загрози здоров’ю людини при потрапленні до організму ¹³⁷ Cs	4
4	Оцінка доз опромінення організмів за допомогою ERICA Tool	4
5	Прогнозування розповсюдження радіоактивних випадін у CROM 6	4
	Усього годин	20

4. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Наукові основи оцінки і нормування впливів техногенних систем на навколишнє середовище	10
2	Екологічний ризик та основні принципи забезпечення екологічної безпеки	10

3	Концептуально-методичний апарат аналізу та оцінювання ризику	10
4	Радіаційний ризик, пов'язаний із внутрішнім та зовнішнім опроміненням	10
5	Доза опромінення та дозовий коефіцієнт	10
6	Індивідуальний та колективний радіаційні ризики	10
	Усього годин	60

5. Засоби діагностики результатів навчання:

- екзамен;
- модульні тести;
- розрахункові та розрахунково-графічні роботи;
- захист практичних робіт;
- інші види.

6. Методи навчання:

- словесний метод (лекція, дискусія, співбесіда тощо);
- практичний метод (практичні заняття);
- наочний метод (метод ілюстрацій, метод демонстрацій);
- робота з навчально-методичною літературою (конспектування, тезування, анотування, рецензування, складання реферату);
- відеометод (дистанційні, мультимедійні, веб-орієнтовані тощо);
- самостійна робота (виконання завдань);

7. Методи оцінювання.

- екзамен;
- усне або письмове опитування;
- модульне тестування;
- реферати;
- захист практичних робіт;
- презентації та виступи на наукових заходах

8. Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти. Оцінювання знань здобувача вищої освіти відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національні оцінки згідно з табл. 1 чинного «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України»

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка національна та результати складання	
	екзаменів	заліків
90-100	відмінно	зараховано
74-89	добре	

60-73	задовільно	
0-59	незадовільно	не зараховано

Для визначення рейтингу здобувача вищої освіти із засвоєння дисципліни $R_{\text{дис}}$ (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу здобувача вищої освіти з навчальної роботи $R_{\text{НР}}$ (до 70 балів): $R_{\text{дис}} = R_{\text{НР}} + R_{\text{АТ}}$.

9. Навчально-методичне забезпечення

- електронний навчальний курс навчальної дисципліни (на навчальному порталі НУБіП України eLearn - <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=4581>);
- 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;

10. Рекомендовані джерела інформації

1. 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.
2. Khomutinin Y.V., Lazarev M.M., Kosarchuk O.V., Illienko V.V., Levchuk S.Ye., Pavlyuchenko V.V., Salnikova A.V., Lazarev D.M., Kashparov V.O. 2024. Radiological status of agricultural lands of the Narodychi united territorial community. Nuclear Physics and Atomic Energy 25 (3), pp. 266 – 276. doi: 10.15407/jnpae2024.03.266.
3. Volkohon I.V., Illienko V. V., Lazarev M.M., Klepko A.V., Gudkov I.M. 2023. A new Tea Bag Index method in the study of ionizing radiation effect on the transformation of plant residues by microorganisms. Agricultural microbiology 37, pp. 34 – 47. doi: 10.35868/1997-3004.37.34-47.
4. Gudkov I. M., Volkohon I. V., Illienko V. V., Lazarev M. M., Klepko A. V. 2022. Impact of radioactive contamination of soils on the diversity of micropopulation and the transformation of organic substances. Agricultural Science and Practice 9 (3), pp. 3 – 17. doi: 10.15407/agrisp9.03.003.
5. 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.
6. Бойчак М.П. Гостра променева хвороба. Внесок українських вчених. Монографія. Київ, 2023. 512 с.

7. Порядок проведення моніторингу радону в Україні та нотифікації про радіаційні ризики. Затверджено наказом Міністерства охорони здоров'я України 13 жовтня 2023 року № 1786. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1874-23#Text>
8. Петрусенко В. П., Дмитруха Т. І. Оцінка радіаційних ризиків при вживанні хлібобулочних виробів зі вмістом стронцію та цезію. Наукоємні технології № 1 (41), 2019. С. 77-81. <https://doi.org/10.18372/2310-5461.41.13532>
9. Носовський А. В., Бондар Б.М. Дозиметрія та захист від іонізуючого випромінювання: підручник». Київ: Фенікс, 2020. 408 с.
10. НРБУ-97/2000
11. Бондар О.І., Фещенко В.П., Гудков І.М., Гуреля В.В. Радіоекологічний термінологічний словник (україно-англійсько-російський). – Житомир: ПП Експертний центр Укреколбіокон, 2018. – 254 с.
12. Якість ґрунту. Методи відбору проб ґрунту для радіаційного контролю, СОУ 74.14-37-425:2006.
13. Якість ґрунту. Визначення щільності забруднення території сільськогосподарських угідь радіонуклідами техногенного походження, СОУ 74.14-37-424:2006
14. Якість продукції рослинництва. Методи відбору проб для радіаційного контролю, СОУ 01.1-37-426:2006.
15. Якість продукції тваринництва. методи відбору проб для радіаційного контролю, СОУ 01.2-37-427:2006.
16. Якість продукції тваринництва. Проведення прижиттєвого контролю тварин на територіях, ЗАБРУДНЕНИХ радіонуклідами, СОУ 01.2-37-428:2006.
17. Офіційний веб-сайт Міжнародного агентства з атомної енергії. URL: <https://www.iaea.org/> (дата звернення: 14.06.2024).
18. Офіційний веб-сайт Інституту сільськогосподарської радіології. URL: <http://www.uiaa.org.ua/Ukr/index.htm> (дата звернення: 20.03.2024).
19. Офіційний сайт Національної комісії з радіаційного захисту населення України. URL: <http://nkrzu.gov.ua/> (дата звернення: 15.05.2024).
20. Офіційний сайт ДП «НАЕК «Енергоатом». URL: <https://www.energoatom.com.ua/index.html> (дата звернення: 11.02.2024).
21. Офіційний сайт Міністерства надзвичайних ситуацій України. URL: <http://www.mns.gov.ua> (дата звернення: 18.05.2024).