



## СИЛАБУС ДИСЦИПЛІНИ Експериментальна радіобіологія

Ступінь вищої освіти - Магістр

Спеціальність 101 Екологія

Освітня програма «Екологія та охорона навколишнього середовища»

Рік навчання 1, семестр 2

Форма навчання денна

Кількість кредитів ЄКТС 4

Мова викладання українська

Лектор дисципліни

Контактна інформація  
лектора (e-mail)

Сторінка дисципліни в  
eLearn

Ілленко Володимир Віталійович, доцент кафедри загальної екології, радіобіології та безпеки життєдіяльності, к.б.н.  
illienko@nubip.edu.ua

<https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=2682>

### ОПИС ДИСЦИПЛІНИ

Метою викладання дисципліни «Експериментальна радіобіологія» є вивчення джерел іонізуючого випромінювання (ІВ) в навколишньому середовищі, міграцію радіоактивних речовин у різних екосистемах, особливостей фізико-хімічних форм радіонуклідів, оцінку впливу на навколишнє середовище та наслідків опромінення живих організмів ІВ. У слухачів формуються практичні навички проведення радіобіологічних досліджень з використанням радіоактивних ізотопів, методів радіохімічного розділення та сучасних методів вимірювання.

Завдання дисципліни полягає в тому, щоб надати можливість використовувати набуті знання та вміння для опису, аналізу та прогнозування можливого накопичення радіоактивних ізотопів та визначенні особливостей їх міграції в навколишньому середовищі для недопущення виникнення радіобіологічних ефектів у живих організмах. В процесі вивчення курсу розглядаються характеристики ІВ та фізико-хімічні основи взаємодії ІВ з речовинами, методи радіометрії та спектрометрії ІВ, фізико-хімічні властивості природних і штучних радіоактивних ізотопів хімічних елементів, основи статистичної обробки експериментальних даних.

#### Компетентності ОП:

*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):*

ЗК2. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

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

*спеціальні (фахові) компетентності (СК):*

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

СК15. Здатність до організації робіт, пов'язаних з оцінкою екологічного стану, захистом довкілля та оптимізацією природокористування, в умовах неповної інформації та суперечливих вимог.

#### Програмні результати навчання (ПРН) ОП:

ПРН4. Знати правові та етичні норми для оцінки професійної діяльності, розробки та реалізації соціально-значущих екологічних проектів в умовах суперечливих вимог.

ПР7. Уміти спілкуватися іноземною мовою в науковій, виробничій та соціально-суспільній сферах діяльності.

### СТРУКТУРА ДИЦИПЛІНИ

Тема	Години (лекції/лабораторні)	Результати навчання	Завдання	Оцінювання, бали
<b>Модуль 1</b>				
<b>Тема 1.</b> Наслідки найбільших радіаційних аварій та перспективи використання забруднених територій для досліджень	4/-	Знати наслідки найбільших радіаційних аварій. Розуміти підходи до оцінки таких подій за шкалою INES	Здача практичної роботи. Виконання самостійної роботи (в.т.ч. в elearn).	<b>5</b>
<b>Тема 2.</b> Біологічна дія іонізуючого випромінювання. Оцінка впливу іонізуючого випромінювання на людину та довкілля (принципи, механізми, біомаркери)	4/-	Знати взаємодію мікроорганізмів з елементами ядерного палива. Надзвичайно радіостійкі мікроорганізми. Розуміти механізми різноманітних взаємодій бактерій та урану: біовідновлення, біомінералізація, біосорбція та біоаккумуляція.	Здача практичної роботи. Виконання самостійної роботи (в.т.ч. в elearn).	<b>5</b>
<b>Тема 3.</b> Фізико-хімічні форми радіонуклідів у навколишньому середовищі	4/2	Знати метаболізм стронцію в природних забруднених екосистемах. Біогеохімія цезію та його взаємодія з ґрунтовими мікроорганізмами. Розуміти накопичення <sup>137</sup> Cs бактеріями та їх вплив на біологічну доступність радіонуклідів.	Здача практичної роботи. Виконання самостійної роботи (в.т.ч. в elearn).	<b>10</b>
<b>Разом за модуль 1</b>				<b>20</b>
<b>Модуль 2</b>				
<b>Тема 4.</b> Планування польових пробовідборів і статистика в радіобіології та радіоекології	2/2	Методи відбору проб ґрунту для радіаційного контролю. Вимоги до приладів та обладнання для	Здача практичної роботи. Виконання самостійної роботи (в.т.ч. в elearn).	<b>10</b>

		<p>відбору проб. Загальні вимоги до вибору пробних ділянок. Гамма-зйомка досліджуваної території. Відбір проб ґрунтів у сільських населених пунктах, на сільськогосподарських угіддях та в природних ландшафтах. Відбір проб при локальному аварійному радіоактивному забрудненні території. Маркування, транспортування, зберігання та утилізація проб. Визначення однорідності радіоактивного забруднення.</p>		
<p><b>Тема 5.</b> Особливості вимірювань радіонуклідного забруднення</p>	2/2	<p>Вимоги до похибки визначення щільності радіоактивного забруднення ґрунту. Визначення кількості проб ґрунту для оцінки середньої щільності радіоактивного забруднення ґрунту на елементарній ділянці. Вимоги до відбору та підготовки ґрунтових проб і вимірювання активності радіонуклідів у них.</p>	<p>Здача практичної роботи. Виконання самостійної роботи (в.т.ч. в elearn).</p>	<b>5</b>
<p><b>Тема 6.</b> Радіоактивні «гарячі» частинки та їх класифікація</p>	2/2	<p>Знати ізотопний склад «гарячих» частинок, їх класифікацію. Розуміти, як виявляти такі частинки та чим вони небезпечні.</p>	<p>Здача практичної роботи. Виконання самостійної роботи (в.т.ч. в elearn).</p>	<b>5</b>

<b>Тема 7.</b> Моделювання в радіобіології та радіоекології	4/2	Розуміти підходи до моделювання поширення радіонуклідів у навколишньому середовищі та прогнозування дозових навантажень на об'єкт опромінення.	Здача практичної роботи. Виконання самостійної роботи (в.т.ч. в elearn).	<b>10</b>
<b>Разом за модуль 2</b>				<b>30</b>
<b>Модуль 3</b>				
<b>Тема 8.</b> Розподіл, основні потоки та місця накопичення біологічно активних радіонуклідів ( <sup>137</sup> Cs та <sup>90</sup> Sr) у лісових екосистемах.	2/2	Знати місця депонування біологічно активних радіонуклідів у компонентах лісових екосистем. Розуміти куди спрямовані основні потоки міграції радіонуклідів.	Здача практичної роботи. Виконання самостійної роботи (в.т.ч. в elearn).	<b>5</b>
<b>Тема 9.</b> Джерела іонізуючих випромінювань водних об'єктів	2/3	Радіонуклідне забруднення водойм Чорнобильської зони відчуження, каскаду Дніпровських водосховищ.	Здача практичної роботи. Виконання самостійної роботи (в.т.ч. в elearn).	<b>10</b>
<b>Тема 10.</b> Радіоекологія наземних екосистем, міграція радіонуклідів та контрзаходи	4/-	Порівняння наслідків забруднення радіонуклідами наземних екосистем після Чорнобильської катастрофи та аварії на АЕС Фукусіма-1. Особливості застосування контрзаходів під-час та після радіаційних аварій.	Здача практичної роботи. Виконання самостійної роботи (в.т.ч. в elearn).	<b>5</b>
<b>Разом за модуль 3</b>				<b>20</b>
<b>Всього за 1 семестр</b>				<b>70</b>
<b>Екзамен</b>				<b>30</b>
<b>Всього за курс</b>				<b>100</b>

### ПОЛІТИКА ОЦІНЮВАННЯ

<b>Політика щодо дедлайнів та перекладання:</b>	Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку. Перекладання модулів відбувається із дозволу лектора за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).
---	---

<b>Політика щодо академічної доброчесності:</b>	Списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Курсові роботи, реферати повинні мати коректні текстові посилання на використану літературу
<b>Політика щодо відвідування:</b>	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)

### ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ СТУДЕНТІВ

Рейтинг студента, бали	Оцінка національна за результати складання екзаменів заліків	
	екзаменів	заліків
90-100	відмінно	зараховано
74-89	добре	
60-73	задовільно	
0-59	незадовільно	не зараховано

### РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

1. 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.
2. 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.
3. 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.
4. Радиобіологія: підручник / І.М. Гудков. Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2024. 504 с.
5. 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.
6. 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.
7. 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.
8. Бойчак М.П. Гостра променева хвороба. Внесок українських вчених. Монографія. Київ, 2023. 512 с.
9. Чорна В.І., Ананьєва Т.В. Радиобіологія з основами сільськогосподарської радіоекології. Практикум. Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2021. 162 с.
10. Kirsch DG, Diehn M, Kesarwala AH, Maity A, Morgan MA, Schwarz JK, Bristow R, Demaria S, Eke I, Griffin RJ, Haas-Kogan D, Higgins GS, Kimmelman AC, Kimple RJ, Lombaert IM, Ma L, Marples B, Pajonk F, Park CC, Schae D, Tran PT, Willers H, Wouters BG, Bernhard EJ. The Future of Radiobiology. J Natl Cancer Inst. 2018 Apr 1;110(4):329-340. doi: 10.1093/jnci/djx231. PMID: 29126306; PMCID: PMC5928778.
11. Носовський А. В., Бондар Б.М. Дозиметрія та захист від іонізуючого випромінювання: підручник». Київ: Фенікс, 2020. 408 с.

12. Електронний навчальний курс: Сільськогосподарське виробництво в умовах радіоактивного забруднення. URL: <https://elearn.nubip.edu.ua/enrol/index.php?id=4449>
13. Електронний курс з дисципліни : «Радіобіологія та радіоекологія». URL: <https://elearn.nubip.edu.ua/enrol/index.php?id=511>
14. Офіційний веб-сайт Міжнародного агентства з атомної енергії. URL: <https://www.iaea.org/> (дата звернення: 14.06.2024).
15. Офіційний веб-сайт Інституту сільськогосподарської радіології. URL: <http://www.uia.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).