



Лектор навчальної  
дисципліни  
Контактна інформація  
лектора (e-mail)  
URL ЕНК на  
навчальному порталі  
НУБіП України

## СИЛАБУС ДИСЦИПЛІНИ «Радіобіологія та радіоекологія»

Ступінь вищої освіти - Бакалавр  
Спеціальність - 101 Екологія  
Освітня програма - «Екологія»  
Рік навчання - 3-й, семестр 5-й  
Форма навчання - денна і заочна  
Кількість кредитів ЄКТС - 4  
Мова викладання - українська

Завідувач кафедри, д.б.н., с.н.с. Клепко Алла Володимирівна

[alla.klepko@gmail.com](mailto:alla.klepko@gmail.com)

<https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=511>

### ОПИС ДИСЦИПЛІНИ

(до 1000 друкованих знаків)

Радіобіологія, або радіаційна біологія, – це наука про дію іонізуючих випромінювань на живі організми та їх угруповання.

Радіоекологія, або радіаційна екологія, – це розділ радіобіології, який виник на стику її з екологією. Радіоекологія вивчає концентрації та міграцію радіоактивних речовин (радіонуклідів) в навколишньому середовищі та вплив їх іонізуючого випромінювання на живі організми та їх угруповання.

Головним завданням радіобіології є зменшення уражуючої дії іонізуючих випромінювань на живі організми, і в першу чергу людину, шляхом послаблення їх впливу на молекулярні і клітинні структури за допомогою різних чинників фізичної і хімічної природи, обмеження надходження радіоактивних речовин до організму харчовими ланцюгами, їх виведення, індукцією процесів післярадіаційного відновлення.

Основною метою 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.

#### **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.
- ЗК8. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

#### **Фахові (спеціальні) компетентності (ФК):**

ФК5. Здатність до оцінки впливу процесів техногенезу на стан навколишнього середовища та виявлення екологічних і радіаційних ризиків, пов'язаних з виробничою діяльністю.

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

### Програмні результати навчання (ПРН):

ПРН9. Демонструвати навички оцінювання непередбачуваних екологічних проблем і обдуманого вибору шляхів їх вирішення.

ПРН22. Брати участь у розробці проектів і практичних рекомендацій щодо збереження довкілля.

### СТРУКТУРА КУРСУ

Тема	Години (лекції/лабораторні, практичні, семінарські)	Результати навчання	Завдання	Оцінювання, бали
<b>Модуль 1. Вступ. Фізичні основи радіобіології та радіоекології</b>				
Здача всіх практичних робіт та виконання самостійних робіт відбувається у тому числі в платформі elearn				
<b>Тема 1.</b> Вступ Радіобіологія та радіоекологія як суцільна наука	2/4	Знати основні етапи розвитку світової та вітчизняної радіобіології	Оцінити внесок українських радіобіологів у світову радіобіологію та радіоекологію	<b>20</b>
<b>Тема 2.</b> Радіоактивність, типи іонізуючих випромінювань	2/4	Розуміти основні фізичні процеси взаємодії іонізуючих випромінювань з речовинами живих клітин	Розв'язування задач з переводу одиниць радіоактивності і доз у системі СІ і позасистемних одиниць	<b>20</b>
<b>Тема 3.</b> Природні та штучні радіоактивні хімічні елементи та ізотопи. Радіонукліди. Радіоактивні сполуки.	2/-	Розрізнити природні і штучні радіонукліди; такі, що утворюють родини, і позародинні	Проаналізувати внесок різних джерел у формування радіаційного фону навколишнього середовища	<b>20</b>
<b>Тема 4.</b> Фізико-хімічні основи радіобіології та радіоекології.	2/2	Розуміти механізм прямої та непрямой дії іонізуючих випромінювань. Радіаційно-хімічні перетворення води в клітині за дії іонізуючих випромінювань	Розрахунок дози іонізуючого випромінювання з урахуванням відносної біологічної ефективності. Проходження ТЕСТУ №1 до Модуля 1	<b>20</b>
<b>Разом за модуль 1</b>				<b>100</b>
<b>Модуль 2. Дія іонізуючих випромінювань на живі організми</b>				
Здача всіх практичних робіт та виконання самостійних робіт відбувається у тому числі в платформі elearn				

<b>Тема 5.</b> Біологічні ефекти іонізуючого випромінювання на рослин і тварин	4/2	Аналізувати радіобіологічні ефекти, розрізняти соматичні і генетичні, близькі і віддалені, детерміновані і стохастичні	Обґрунтувати стохастичність певних радіобіологічних ефектів	<b>20</b>
<b>Тема 6.</b> Радіочутливість рослин, тварин та інших організмів	2/2	Знати рівні пів-летальних доз для різних видів організмів: рослин і тварин, людини, найпростіших, бактерій і вірусів	Навести приклади розрахунку ЛД <sub>50</sub> та ЛД <sub>100</sub>	<b>20</b>
<b>Тема 7.</b> Протирадіаційний захист і радіосенсибілізація	2/4	Розуміти і знати основні засоби фізичні і хіміко-фармакологічні засоби протирадіаційного захисту	Навести приклади оцінки ККУ і ФЗД для найбільш ефективних радіопротекторів	<b>20</b>
<b>Тема 8.</b> Післярадіаційне відновлення рослин і тварин	2/2	Розрізняти основні шляхи післярадіаційного відновлення організму.	Оцінити порівняльний внесок окремих шляхів післярадіаційного відновлення у загальне відновлення вищих рослин і тварин. Проходження ТЕСТУ №2 до Модуля 2	<b>20</b>
<b>Разом за модуль 2</b>				<b>100</b>
<b>Модуль 3. Міграція радіонуклідів у навколишньому середовищі. Ведення виробництва на забруднених радіонуклідами територіях</b>				
Здача всіх практичних робіт та виконання самостійних робіт відбувається у тому числі в платформі elearn				
<b>Тема 9.</b> Атмосфера і ґрунт як вихідні ланки міграції радіонуклідів у природному середовищі	2/-	Знати трофічні ланцюги надходження радіонуклідів в рослини, організм тварин і людини	Оцінити внесок окремих шляхів надходження радіонуклідів в організм людини у різні періоди розвитку аварії на ЧАЕС	<b>20</b>
<b>Тема 10.</b> Надходження радіонуклідів з ґрунту в рослини та організм тварин, біологічна дія	2/2	Знати основні заходи мінімізації надходження радіонуклідів до організму людини на всіх етапах	Оцінити порівняльну ефективність окремих прийомів зменшення надходження радіонуклідів у продукцію	<b>20</b>

інкорпорованих радіонуклідів		трофічних ланцюгів	рослинництва і тваринництва на формування дози опромінення людини.	
<b>Тема 11.</b> Заходи по зменшенню надходження радіонуклідів в продукцію рослинництва і тваринництва	2/4	Знати основні прийоми і технології використання іонізуючих випромінювань у сільському господарстві, медицині, харчовій промисловості та інших сферах народного господарства.	Проаналізувати сучасні можливості і перспективи України щодо широкого впровадження радіаційно-біологічних технологій у різні сфери господарювання.	<b>10</b>
<b>Тема 12.</b> Очищення продукції рослинництва і тваринництва від радіонуклідів шляхом первинних технологічних переробок	2/4	Розрізнати способи очищення продукції від радіонуклідів, прогнозувати накопичення радіонуклідів у компонентах продукції після переробки.	Розрахунок коефіцієнта очищення продукції.	<b>10</b>
<b>Тема 13.</b> Використання іонізуючих випромінювань у біолого-природничих сферах діяльності людини та метод ізотопних індикаторів в біології та екології.	4/-	Знати шляхи використання іонізуючих випромінювань в сільському господарстві, медицині, харчовій та фармакологічній промисловості, науці.	Аналіз результатів авторадіографії. Оцінка розподілу радіонуклідів у рослині за результатами експонування зразків на фотоплівці. Проходження ТЕСТУ №3 до Модуля 3	<b>20</b>  <b>20</b>
<b>Разом за модуль 3</b>				<b>100</b>
<b>Навчальна робота за семестр (M1+M2+ M3)/3*0,7</b>				<b>70</b> <b>(≥42)</b>
<b>Екзамен</b>				<b>30</b>
<b>Всього за курс</b>				<b>100</b>

### ПОЛІТИКА ОЦІНЮВАННЯ

<b>Політика щодо дедлайнів та перескладання:</b>	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).
--	--

<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 СТУДЕНТІВ

Рейтинг здобувача вищої освіти, 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

- Електронний навчальний курс: Радіобіологія та радіоекологія. URL: <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=511>
- Радіобіологія: підручник / І.М. Гудков. Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2019. 504 с.
- Бондар Ю. О., Кашпаров В. О., Грисюк С. М., Лазарев М. М., Гудков І. М. Норми радіаційної безпеки і санітарні правила роботи з джерелами іонізуючих випромінювань. Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт з радіобіології та радіоекології студентами біолого-природничих спеціальностей вищих закладів освіти. К. : НУБіП України, 2019. 36 с.
- Допустимі рівні забруднення продуктів (ДР-2006). Наказ МОЗ України 03.05.2006. № 256.
- Норми радіаційної безпеки України (НРБУ-97). К. : МОЗ, 1997. 121 с.
- 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.
- Клименко М.О., Клименко О.М., Клименко Л.В. Радіоекологія : підручник. Рівне : НУВГП, 2020. 304 с.
- Гудков І.М., Кашпаров В.О., Паренюк О.Ю. Радіоекологічний моніторинг: навчальний посібник. Київ, 2019. 188 с.

### Додаткова література

- Gudkov I. M. Radiobiology and Radioecology. К. : NAUU, 2006. 295 p.

2. Гудков І.М., Гайченко В.А., Кашпаров В.О. та інші. Радіоекологія: Навчальний посібник / За редакцією академіка НААН України І.М. Гудкова. Вид. 2-ге доповнене. стереотипне. – Херсон.: ОЛДІ ПЛЮС, 2017. – 468 с.
3. Радіоекологія / [І. М. Гудков, В. А. Гайченко, В. О. Кашпаров та ін.]. – К. : НУБіП України, 2011. – 368 с.; Херсон : Олді-Плюс, 2013. – 467 с.
4. Кіцно В. О., Поліщук С. В., Гудков І. М. Основи радіобіології та радіоекології. К. : Хай-Тек Прес, 2008; 2009; 2010. 320 с.
5. Гайченко В. А., Гудков І. М., Кашпаров В. О. та ін. Практикум з радіобіології та радіоекології. К. : Кондор, 2010. 286 с.; Херсон : Олді-Плюс, 2014. 278 с.
6. Гродзинський Д. М. Радіобіологія. К. : Либідь, 2001. 448 с.
7. Гудков І. М., Віннічук М. М. Сільськогосподарська радіобіологія. Житомир : ДАУ, 2003. 470 с.
8. Гайченко В. А., Бондар Ю. О., Кашпаров В. О., Грисюк С. М., Лазарєв М. М., Гудков І. М. Радіаційна безпека і правила роботи з джерелами іонізуючих випромінювань. Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт з радіобіології та радіоекології студентами біолого-природничих спеціальностей вищих закладів освіти. К. : НУБіП України, 2011. 32 с.
9. Лазарєв М. М., Кіцно В. О., Майдебура О. П., Бондар Ю. О., Петілова О. Д., Гудков І. М. Лабораторні роботи з радіобіології та радіоекології (методичні рекомендації студентам біолого-природних напрямів підготовки вищих закладів освіти). К. : НУБіП України, 2009. 34 с.

### 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 агенства 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).