

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**
Кафедра загальної екології, радіобіології та БЖД

“ЗАТВЕРДЖЕНО”
Факультет ветеринарної медицини
«_____» _____ 2025 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Ветеринарна радіобіологія

Галузь знань	- 21 – Ветеринарна медицина
Спеціальність	- 211 – Ветеринарна медицина
Освітня програма	- Ветеринарна медицина
Факультет (ННІ)	- Ветеринарної медицини
Розробники:	- доцент, канд. біол. наук Лазарєв М.М.

Київ – 2025 р.

Опис навчальної дисципліни «Ветеринарна радіобіологія»

Радіобіологія – наука про дію всіх видів іонізуючого випромінювання на живі організми, їх сукупності та біосферу в цілому з метою керування реакціями організму на дію іонізуючих випромінювань.

Ветеринарна радіобіологія – частина загальної радіології, її галузь. Спираючись на дані ядерної фізики про суть, властивості, джерел іонізуючих випромінювань та методи їх вимірювання, вона вивчає особливості біологічної дії іонізуючих випромінювань на організм сільськогосподарських тварин, досліджує поведінку радіонуклідів в організмі продуктивних тварин та перехід їх у продукцію тваринництва, розробляє й поліпшує правила і методи радіаційної експертизи об'єктів ветеринарного контролю, вивчає можливості практичного застосування іонізуючих випромінювань у ветеринарній медицині та сільському господарстві. Ветеринарна радіобіологія стала є обов'язковим компонентом освітніх програм вишів сільськогосподарського спрямування після Чорнобильської радіаційної аварії 1986 року, коли 12 областей (47 районів) України зазнали радіоактивного забруднення, на більш ніж 300 тис. га припинено аграрне виробництво, більш ніж 100 тис голів ВРХ відправлено на вимушений забій і близько 10 тис тон м'ясної сировини поховано як радіоактивні відходи. Ветеринарна радіобіологія дає основні поняття щодо дії іонізуючої радіації на різні види сільськогосподарських тварин, класифікації радіобіологічних ефектів, захисту тварин від ІВ, отримання доброякісної тваринницької продукції на забрудненій радіонуклідами території.

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь	
Освітній ступінь	Магістр
Спеціальність	211 Ветеринарна медицина
Освітня програма	Ветеринарна медицина
Характеристика навчальної дисципліни	
Вид	Обов'язкові компоненти ОПП
Загальна кількість годин	120
Кількість кредитів ECTS	4
Кількість змістових модулів	3
Форма контролю	екзамен
Показники навчальної дисципліни для денної форми здобуття вищої освіти	
	Форма здобуття вищої освіти
	денна
Курс (рік підготовки)	3
Семестр	5
Лекційні заняття	30 год.
Практичні, семінарські заняття	немає
Лабораторні заняття	30 год.
Самостійна робота	60 год.
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми здобуття вищої освіти	3 год.

1. Мета, компетентності та програмні результати навчальної дисципліни

Мета – Теоретична та практична підготовка спеціалістів спроможних на основі отриманих знань та навичок забезпечити оцінку радіаційної ситуації і організувати радіологічний контроль у тваринницьких галузях і на підприємствах з виробництва тваринницької продукції в умовах зміни радіаційної ситуації у навколишньому середовищі, а також засвоїти знання 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 задачі і проблеми у галузі ветеринарної медицини, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог

загальні компетентності (ЗК):

ЗК 3. Знання та розуміння предметної галузі та професії.

ЗК 9. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

спеціальні (фахові) компетентності (СК):

СК 16. Здатність оберігати довкілля від забруднення відходами тваринництва, а також матеріалами та засобами ветеринарного призначення.

СК 21. Здатність розробляти і реалізовувати заходи щодо керування та упередження радіаційного ураження і забруднення свійських тварин та ценозів в цілому, радіонуклідами.

Програмні результати навчання (ПРН):

ПРН 10. Пропонувати та використовувати доцільні інноваційні методи і підходи вирішення проблемних ситуацій професійного походження

ПРН 21. Розробляти заходи щодо упередження радіаційного ураження і забруднення свійських тварин та ценозів радіонуклідами.

2. Програма та структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин												
	денна форма							заочна форма					
	тижні	усь го	у тому числі					усь ого	у тому числі				
			л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
Модуль 1. Вступ. Фізичні основи радіобіології													
Тема 1. Вступ, радіобіологія як наука, етапи розвитку	1	9	4	-	2	-	5	-	-	-	-	-	-
Тема 2. Радіоактивність, типи іонізуючих випромінювань та їх дозиметрія	2	10	2	-	4	-	5	-	-	-	-	-	-
Тема 3. Джерела іонізуючих випромінювань на Землі	3	14	2	-	4	-	9	-	-	-	-	-	-
Тема 4. Фізичні основи взаємодії іонізуючих випромінювань з речовинами клітин живих	4	7	2	-	-	-	6	-	-	-	-	-	-

організмів													
Разом за модулем 1	40	10	-	10	-	25	-	-	-	-	-	-	-
Модуль 2. Дія іонізуючих випромінювань на живі організми													
Тема 1. Біологічні ефекти іонізуючих випромінювань у рослин і тварин	5	14	4	-	2	-	10	-	-	-	-	-	-
Тема 2. Радіочутливість рослин, тварин та інших організмів	6	9	4	-	2	-	5	-	-	-	-	-	-
Тема 3. Протирадіаційний біологічний захист і радіосенсибілізація	7	9	2	-	2	-	6	-	-	-	-	-	-
Тема 4. Методи захисту с-г тварин від дії іонізуючих випромінювань	8	9	2	-	4	-	4	-	-	-	-	-	-
Разом за модулем ...	41	12	-	10	-	25	-	-	-	-	-	-	-
Модуль 3. Міграція радіонуклідів у навколишньому середовищі. Ведення тваринництва на забруднених радіонуклідами територіях													
Тема 1. Атмосфера і ґрунт як вихідні ланки міграції радіонуклідів у природному середовищі	9	7	4	-	-		5						
Тема 2. Надходження радіонуклідів з ґрунту в рослини та організм тварин, біологічна дія інкорпорованих радіонуклідів	10	11	4	-	4		5						
Тема 3. Заходи по зменшенню надходження радіонуклідів в продукцію тваринництва	11	7	-	-	2		5						
Тема 4 Очищення продукції тваринництва від радіонуклідів шляхом первинних технологічних переробок	12	7		-	2		5						
Використання іонізуючих випромінювань у біолого-природничих сферах діяльності людини та метод ізотопних індикаторів в біології та екології.	13-15	7			2		5						
Усього годин	120	30	-	30	-	75							

3. Теми лекцій

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Тема 1. Вступ, радіобіологія як наука, етапи розвитку	4
2	Тема 2. Радіоактивність, типи іонізуючих випромінювань та їх дозиметрія	4
3	Тема 3. Джерела іонізуючих випромінювань на Землі	2
4	Тема 4. Фізичні основи взаємодії іонізуючих випромінювань з речовинами клітин живих організмів	2
5	Тема 5. Біологічні ефекти іонізуючих випромінювань у рослин і тварин	4
6	Тема 6. Радіочутливість рослин, тварин та інших організмів	4
7	Тема 7. Променева хвороба с-г тварин та протирадіаційний захист.	4
8	Тема 8. Міграція радіонуклідів у навколишньому середовищі. Ведення тваринництва на забруднених радіонуклідами територіях	4
9	Тема 9. Заходи по зменшенню надходження радіонуклідів в продукцію тваринництва	2

4. Теми лабораторних (практичних, семінарських) занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Норми радіаційної безпеки і санітарні правила роботи з джерелами іонізуючих випромінювань.	4
2	Класифікація і призначення приладів дозиметричного контролю, їх складові частини. Підготовка до роботи приладів загального дозиметричного контролю - рентгенометрів і радіометрів	2
3	Розрахунки поглинутої та еквівалентної доз зовнішнього та внутрішнього опромінення організму тварин та людини за різних ступенів забруднення території радіонуклідами	2
4	Визначення експресними методами сумарної β -активності різних об'єктів навколишнього середовища та сільськогосподарської продукції	2
5	Види доз іонізуючого випромінювання, одиниці їх вимірювання, порядок розрахунку і застосування.	2
6	Визначення потужності дози γ -випромінювання на місцевості, в приміщеннях, від контрольних джерел та відповідність результатів нормам радіаційної безпеки (НРБУ-97)	2
7	Визначення щільності забруднення території ^{137}Cs .	2
8	Визначення за допомогою сучасних радіометричних установок ^{137}Cs у воді, ґрунтах, кормах, продукції тваринництва, бджільництва та рибництва та відповідність результатів досліджень вимогам діючих нормативних документів	4
9	Прижиттєве визначення вмісту ^{137}Cs в організмі тварини та людини	2
10	Прогноз рівнів забруднення продукції рослинництва та тваринництва основними дозоутворюючими радіонуклідами	8

5. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Норми радіаційної безпеки і санітарні правила роботи з джерелами	4

	іонізуючих випромінювань в Україні і у розвинених країнах.	
2	Історія створення ядерної зброї і її наслідки щодо радіаційного стану навколишнього середовища. Динаміка зміни радіаційного стану після ядерних випробувань.	6
3	Розрахунки поглинутої та еквівалентної доз зовнішнього та внутрішнього опромінення в реальних умовах радіоактивного забруднення території після аварії на ЧАЕС.	4
4	Визначення експресними методами сумарної β -активності різних об'єктів навколишнього середовища та сільськогосподарської продукції	4
5	Чому в радіобіології існують декілька видів доз іонізуючого опромінювання.	6
6	Визначення потужності дози γ -випромінювання на місцевості, в приміщеннях, від контрольних джерел та відповідність результатів нормам радіаційної безпеки (НРБУ-97)	6
7	Методи визначення щільності забруднення території штучними радіонуклідами.	8
8	Особливості визначення за допомогою сучасних радіометричних установок ^{137}Cs у воді, ґрунтах, кормах, продукції тваринництва, бджільництва та рибництва та відповідність результатів досліджень вимогам діючих нормативних документів	4
9	Прижиттєве визначення вмісту ^{137}Cs в організмі тварини та людини	8
10	Прогноз рівнів забруднення продукції рослинництва та тваринництва основними дозоутворюючими радіонуклідами	10
11	Альтернативи ядерної енергетики: за, проти	5
12	Міфи Чорнобиля	5
13	Причини аварії на ЧАЕС (поектні, технічні, технологічні, людські)	5

6. Методи та засоби діагностики результатів навчання:

- усне або письмове опитування;
- співбесіда;
- тестування;
- захист лабораторних/практичних, розрахункових/графічних робіт, проектів;

7. Методи навчання:

- метод практико-орієнтованого навчання;
- метод проєктного навчання;
- метод навчання через дослідження;
- метод навчальних дискусій та дебатів;
- метод командної роботи, мозкового штурму

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
Модуль 1 Вступ. Фізичні основи радіобіології		
Лекція 1 (за наявності оцінювання)		-
Лабораторна/практична робота 1.		10
Лекція 2 (за наявності оцінювання)		-
Лабораторна/практична робота 2.		10
Лекція 3 (за наявності оцінювання)		
Лабораторна робота 3		10
Модульна контрольна робота 1.		20
Всього за модулем 1		50
Модуль 2. Дія іонізуючих випромінювань на живі організми		
Лекція 4		
Лабораторна/практична робота 4.		10
Лекція 5		
Лабораторна/практична робота 5.		20
Лекція 6		
Лабораторна робота 6		20
Модульна контрольна робота 2.		25
Всього за модулем 2		75
Модуль 3. Міграція радіонуклідів у навколишньому середовищі. Ведення тваринництва на забруднених радіонуклідами територіях		
Лекція 7		
Лабораторна/практична робота 7		10
Лекція 8		
Лабораторна/практична робота 8.		10
Лабораторна робота 9		10
Ситуаційна задача		10
Модульна контрольна робота 3.		25
Всього за модулем 3		75
Навчальна робота	$(M1 + M2)/2 \cdot 0,7 \leq 70$	
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	Списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів).

добросовісності	
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=948>;
- посилання на цифрові освітні ресурси;
- 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. Гродзинський Д. М. Радіобіологія / Д. М. Гродзинський. – К. : Либідь, 2001. – 448 с.
2. Гудков І. М. Сільськогосподарська радіобіологія / І. М. Гудков, М. М. Віннічук. – Житомир : ДАУ, 2003. – 470 с.
3. Допустимі рівні забруднення продуктів (ДР-2006). – Наказ МОЗ України 03.05.2006. – № 256.
4. Кічно В. О. Основи радіобіології та радіоекології / Кічно В. О., Поліщук С. В., Гудков І. М. – К. : Хай-Тек Прес, 2008; 2009; 2010. – 320 с.
5. Норми радіаційної безпеки України (НРБУ-97). – К. : МОЗ, 1997. – 121 с.
6. Практикум з радіобіології та радіоекології / [В. А. Гайченко, І. М. Гудков, В. О. Кашпаров та ін.]. – К. : Кондор, 2010. – 286 с.; Херсон : Олді-Плюс, 2014. – 278 с.
7. Радіоекологія / [І. М. Гудков, В. А. Гайченко, В. О. Кашпаров та ін.]. – К. : НУБіП України, 2011. – 368 с.; Херсон : Олді-Плюс, 2013. – 467 с.
8. Анненков Б. Н. Основы сельскохозяйственной радиологии / Б. Н. Анненков, Е. В. Юдинцева. – М. : Агропромиздат, 1991. – 288 с.
9. Радиобиология / [А. Д. Белов, В. А. Киршин, А. П. Лысенко и др.]. – М. : Колос, 1999. – 384 с.
10. Гудков И. Н. Основы общей и сельскохозяйственной радиобиологии / И. Н. Гудков. – К. : Изд-во УСХА, 1991. – 327 с.
11. Гудков І. М. Основи сільськогосподарської радіобіології і радіоекології / І. М. Гудков, Г. М. Ткаченко. – К. : Вища школа, 1993. – 262 с.
12. Гудков И.Н. Радиобиология с основами радиоэкологии / [И.Н. Гудков, А.Г. Кудяшева, А.А. Москалёв]. – Сыктывкар : Изд-во СГУ, 2015. – 512 с.
13. Основы сельскохозяйственной радиологии / Б. С. Пристер, Н. А. Лощилов, О. Ф. Немец, В. А. Поярков. – К. : Урожай, 1991. – 472 с.
14. Фокин А. Д. Сельскохозяйственная радиология / Фокин А. Д., Лурье А. А., Торшин С. П. – М. : Дрофа, 2005. – 368 с.
15. Gudkov I. M. Radiobiology and Radioecology / I. M. Gudkov, M. M. Vinichuk. – К. : NAUU, 2006. – 295 p.
16. Ярмоненко С. П. Радиобиология человека и животных / С. П. Ярмоненко, А. А. Вайнсон. – М. : Высш. шк., 2004. – 376 с.
17. <https://www.iaea.org/ru>
18. <http://www.uia.org.ua/Ukr/index.htm>
19. <http://nkrzu.gov.ua/>
20. <https://www.facebook.com/energoatom.ua>