

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**ФАКУЛЬТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОБНИЦТВА І ПЕРЕРОБКИ
ПРОДУКЦІЇ ТВАРИННИЦТВА, СТАНДАРТИЗАЦІЇ ТА
БІОТЕХНОЛОГІЙ**

КАФЕДРА БІОТЕХНОЛОГІЙ ТА БІОІНЖЕНЕРІЇ

«Погоджено»

Декан факультету технологій
виробництва і переробки продукції
тваринництва, стандартизації та
біотехнологій

Михайло ГИЛЬ

« 26 » 06 2025 р.

«Затверджено»

Перший проректор

Дмитро БАБЕНКО

« 01 » 07 2025 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА З НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«РАДІОБІОЛОГІЯ»**

освітньо-професійна програма
«Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва»
для здобувачів першого(бакалаврського) рівня 4-го року
денної форми здобуття вищої освіти
на 2025/2026 навчальний рік

Освітній ступінь – Бакалавр

Галузь знань – 20 Аграрні науки та продовольства

Освітня спеціальність – 204 Технологія виробництва і переробки
продукції тваринництва

Мова викладання – українська

Миколаїв
2025

Програма відповідає вимогам Освітньо-професійної програми підготовки здобувачів вищої освіти «ТВППТ», затвердженою Вченою радою Миколаївського національного аграрного університету 22.02.2022 р. (протокол №7), чинної згідно наказу по університету № 37-О від 14.03.2022 р.

Розробники програми: д-р б. наук, професор **Сергій КРАМАРЕНКО**, асистентка **Ірина ЛЮТА**.

Програма розглянута на засіданні кафедри біотехнології та біоінженерії МНАУ протокол №13 від «23» червня 2025 року.

В.о. завідувачки кафедри
к. с.-г. наук, доцентка

Олена КАРАТЄЄВА

Схвалено науково-методичною комісією факультету технології виробництва і переробки продукції тваринництва, стандартизації та біотехнології МНАУ протокол №10 від «24» червня 2025 року.

Голова науково-методичної комісії,
к. с.-г. наук, доцентка

Галина КАЛИНИЧЕНКО

Гарант освітньої програми

Галина КАЛИНИЧЕНКО

1. Анотація

Зміст дисципліни: вивчає фізичні основи радіобіології та біологічну дію іонізуючих випромінювань, знайомить з регламентацію радіаційних впливів на організм людини, з радіочутливістю та радіостійкістю організмів та з'ясовує причини їх широкої варіабельності; знайомить з основними положеннями біологічного протирадіаційного захисту та радіо сенсibilізацією й надає поняття про шляхи пострадіаційного відновлення організмів. Вивчає джерела і шляхи надходження радіоактивних речовин у навколишнє середовище, а також особливості біологічної дії інкорпорованих радіоактивних речовин та токсикологію основних найнебезпечніших радіоізотопів. Набуті знання допомагають студентам опанувати основні методи запобігання надходження та нагромадження радіоактивних речовин в продукцію тваринництва та положення ведення сільськогосподарського виробництва в умовах радіаційного забруднення. Модуль знайомить з основами використання іонізуючих випромінювань в тваринництві, ветеринарії та наукових дослідженнях.

Annotation

The content of discipline: studies a principal physics of a radiobiology and biological effect of ionizing radiations, acquaints with a regulation of radioactive influences on an organism of the man, with a radio sensitiveness and radiation resistance of organisms and finds out the reason of their wide variability. The discipline acquaints with original positions of biological protection from radiation and radiosensibilization and yields concept about paths of reduction of organisms after an irradiation. Studies radiants and paths of hit of radioactive materials to a surrounding medium, and also feature of a biological effect of the radioactive materials, which have got inside of an organism, and toxicology of the basic most dangerous radioisotopes. The acquired knowledge will help the students to master the basic methods of prevention of hit and accumulation of radioactive materials in production of animal industries and standing of conducting agricultural production in requirements of radioactive infestation. The discipline acquaints with bases of use of ionizing radiations in animal industries, veterinary medicine and scientific examinations.

2. Опис навчальної дисципліни

«Радіобіологія»

Галузь знань 20 «Аграрні науки та продовольства»

Освітня спеціальність 204 «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва»

Освітній ступінь Бакалавр

Кваліфікація бакалавр з технології виробництва і переробки продукції тваринництва

Обов'язкова / (вибіркова) компонента - вибіркова

Семестр 3-4

Кількість кредитів ECTS 3,0

Кількість модулів 2

Загальна кількість годин 90 год

Види навчальної діяльності та види навчальних занять, обсяг годин:

лекцій - 18/0,6

практичних занять - 18/0,6

самостійна робота - 54/1,8

форми підсумкового контрольного заходу – залік

3. Мета вивчення навчальної дисципліни

Основа *мета* вивчення дисципліни «Радіобіологія» – оволодіння теоретичними основами дії іонізуючих випромінювань на живі організми та формування практичних навичок оцінки радіаційної ситуації і розробки практичних заходів ведення сільськогосподарського виробництва на забруднених територіях в Україні.

Завдання дисципліни – метою викладання даного курсу є підготовка фахівців – зооінженерів, які б вміли використовувати досягнення ядерної фізики і атомної енергетики в с.-г. виробництві, а також здатних розробляти заходи, які забезпечують ведення сільського господарства і одержання певних видів продукції в умовах радіоактивного забруднення території, які б не загрожували здоров'ю людини тощо.

Предмет навчальної дисципліни є наступне: радіація в науці, і різних галузях суспільного життя; науково-технічний прогрес і радіація; склад і властивості іонізуючої радіації; радіочутливість і радіомодифікація; дія радіації на організм тварин і людини; принципи радіаційної безпеки.

Об'єкт навчальної дисципліни є наступне: історія і етапи розвитку радіобіології; структура і властивості іонізуючої радіації; будова атома і клітини; радіочутливість, радіопротекція, радіосенсибілізація; радіаційні ефекти детерміністичні та стохастичні; суть радіогормезису, радіоапоптозу; використання радіації в агрономії, зооінженерії; розподіл населення на категорії щодо радіації; зонування радіаційних об'єктів; суть, значення дозиметрії; зонування радіаційних об'єктів; колективні та індивідуальні заходи радіаційної безпеки.

Інтегральна компетентність

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми з технології виробництва і переробки продукції тваринництва або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів зооінженерії і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності:

ЗК1. Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.

ЗК3. Здатність застосовувати знання в практичних ситуаціях.

ЗК5. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.

ЗК6. Здатність працювати в команді та мати навички міжособистісної взаємодії.

ЗК8. Прагнення до збереження навколишнього середовища.

ЗК9. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

Спеціальні (фахові) компетентності:

ФК1. Здатність використовувати професійні знання в галузі виробництва і переробки продукції тваринництва для ефективного ведення бізнесу.

ФК13.Здатність використовувати спеціальні знання для проведення санітарно-гігієнічних і профілактичних заходів на фермах та інших об'єктах із виробництва і переробки продукції тваринництва.

Програмні результати навчання:

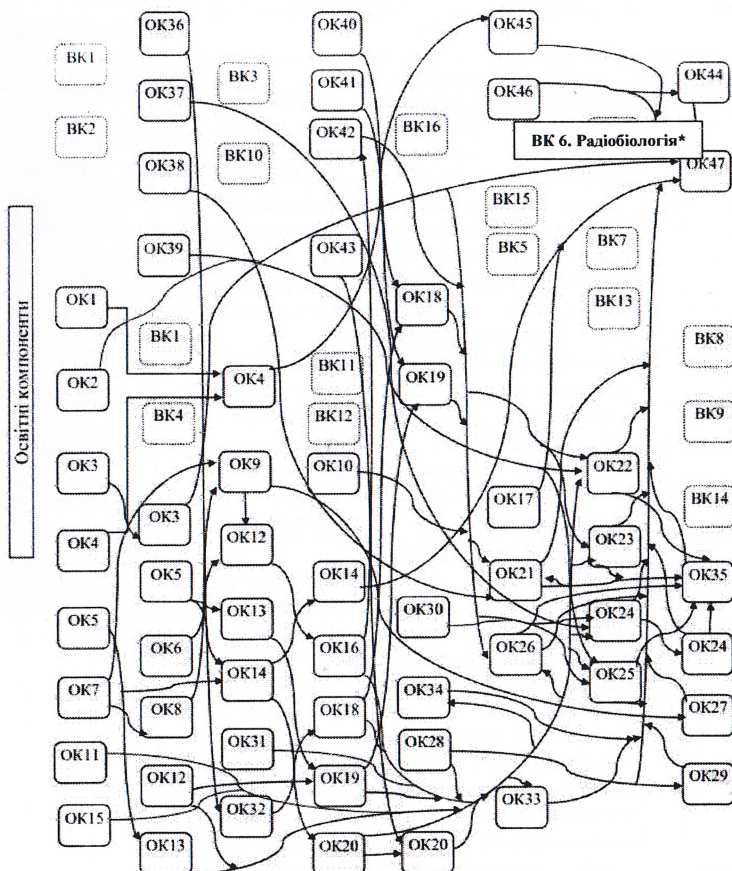
ПРН1. Забезпечувати дотримання параметрів та контролювати технологічні процеси з виробництва і переробки продукції тваринництва.

ПРН3. Виконувати функціональні обов'язки, нівелюючи вплив різних чинників та виробничих ситуацій.

ПРН6. Впливати на дотримання вимог щодо збереження навколишнього середовища.

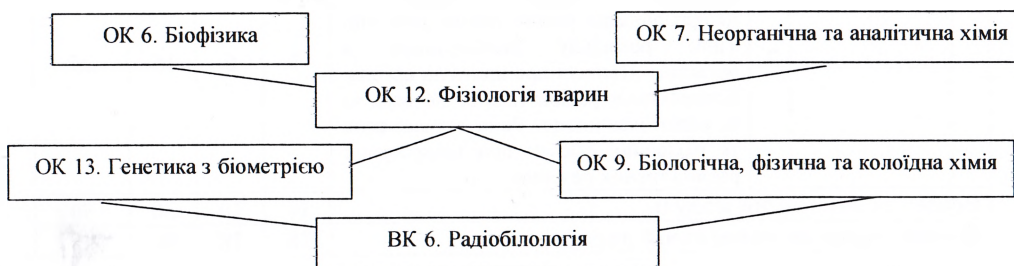
ПРН19.Забезпечувати дотримання біологічної безпеки на підприємствах із виробництва та переробки продукції тваринництва.

4. Місце дисципліни у структурі навчальних дисциплін



* Дивись «Освітньо-професійна програма підготовки здобувачів вищої освіти «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, с.16 (<https://www.mnau.edu.ua/files/faculty/vpptsb/opp/archiv/np-204-bac-2022.pdf>).

5. Передумови для вивчення дисципліни



6. Структурно-логічна схема вивчення дисципліни

Змістовний модуль		Теми		Обсяги годин			
№	назва	№	назва	ЛК	ПЗ	СР	Разом
1	Радіоактивні речовини і радіація. Радіометрія і радіаційна безпека	1	Введення в радіобіологію. Предмет і завдання радіобіології. Місце радіобіології серед суміжних наук. Структура сучасної радіобіології. Зв'язок радіобіології з іншими науками. Сучасні проблеми радіобіології. Фізичні основи радіобіології. Будова атома. Фізична характеристика складових частин атома. Стабільні і радіоактивні ядра. Явище радіоактивності.	4	4	12	20
		2	Визначення поняття іонізуючих випромінювань. Загальна характеристика іонізуючих випромінювань та взаємодія їх з речовиною. Види опромінення. Біологічна дія іонізуючих випромінювань: класифікація радіобіологічних ефектів	4	4	12	20
Всього за змістовний модуль				8	8	24	40
2	Ведення сільськогосподарського виробництва на забруднених територіях	1	Радіочутливість та радіостійкість організмів. Причини широкої варіабельності радіочутливості видів. Радіотаксони. Особливості дії малих доз випромінювання. Визначення біологічного протирадіаційного захисту. Радіопротектори. Радіосенсибілізація. Поняття пострадіаційного відновлення. Міграція радіоактивних речовин в навколишньому середовищі. Джерела і шляхи надходження радіоактивних речовин у навколишнє середовище. Шляхи надходження радіоактивних речовин в організм с.-г. тварин і людини	6	4	15	25
		2	Запобігання всмоктування та прискорення виведення радіоактивних речовин з організму. Біологічна дія інкорпорованих радіоактивних речовин. Типи розподілу радіонуклідів в організмі. Поняття про критичні органи. Класифікація радіоактивних ізотопів за їх радіотоксичністю. Рівні опромінення та радіаційні ефекти при інкорпорації радіоактивних речовин.	4	6	15	25
Всього за змістовний модуль				10	10	30	50
Всього годин по навчальній дисципліні				18	18	54	90

7. Зміст навчальної дисципліни

7.1. Загальний розподіл годин і кредитів

Назва змістовного модуля	Кількість годин і кредитів		
	год.	кредитів	%
1. Радіоактивні речовини і радіація. Радіометрія і радіаційна безпека	40	1,33	44,33
2. Ведення сільськогосподарського виробництва на забруднених територіях	50	1,67	55,67
Всього	90	3,0	100,0

7.2. Склад, обсяг і терміни виконання змістовних модулів

Назва змістовного модуля	Кількість годин	Термін виконання
1. Радіоактивні речовини і радіація. Радіометрія і радіаційна безпека	40	Відповідно до семестрового навчального плану та графіку навчального процесу
2. Ведення сільськогосподарського виробництва на забруднених територіях	50	
Всього	90	х

7.3. Перелік та короткий зміст лекцій

ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ 1 РАДІОАКТИВНІ РЕЧОВИНИ І РАДІАЦІЯ

Тема 1. Введення в дисципліну радіобіологія. Предмет і завдання радіобіології. Місце радіобіології серед суміжних наук. Структура сучасної радіобіології. Зв'язок радіобіології з іншими науками. Сучасні проблеми радіобіології. Фізичні основи радіобіології. Будова атома. Фізична характеристика складових частин атома. Стабільні і радіоактивні ядра. Явище радіоактивності. Визначення поняття іонізуючих випромінювань. Загальна характеристика іонізуючих випромінювань та взаємодія їх з речовиною. Види опромінення. Біологічна дія іонізуючих випромінювань: класифікація радіобіологічних ефектів.....8 год

Ключові слова: радіобіологія, задачі, методи дослідження радіобіології.

Key words: radiobiology, problems, methods of radiobiology research.

ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ 2 ВЕДЕННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ВИРОБНИЦТВА НА ЗАБРУДНЕНИХ ТЕРИТОРІЯХ

Тема 2. Радіочутливість та радіостійкість організмів. Причини широкої варіабельності радіочутливості видів. Радіотоксини. Особливості дії малих доз випромінювання. Визначення біологічного протирадіаційного захисту. Радіопротектори. Міграція радіоактивних речовин в навколишньому середовищі. Джерела і шляхи надходження радіоактивних речовин у навколишнє середовище. Шляхи надходження радіоактивних речовин в організм с.-г. тварин і людини. Запобігання всмоктування та прискорення виведення радіоактивних речовин з організму. Типи розподілу радіонуклідів в організмі. Запобігання надходження та нагромадження радіоактивних речовин в с.-г. продукції. Використання іонізуючих випромінювань в тваринництві. Основні шляхи використання та застосування іонізуючих випромінювань в тваринництві.....10 год

Ключові слова: радіоекологічний моніторинг ґрунту, біоти, очистка води, радіоактивне забруднення, природна радіація, пряма радіація, природна радіація, радіаційно-біологічні технології.

Key words: radioecological monitoring of soil, biota, water treatment, radioactive pollution, natural radiation, direct radiation, natural radiation, radiation-biological technologies.

7.4. Перелік та план практичних занять

Модуль, №	Тема, №	Тема, перелік питань	Об'єм, години	Форма контролю
I	1	Вступ. Техніка безпеки. Форми радіації. Їх характеристика. Визначення	8	Тестовий контроль
II	2	Рівні радіаційного забруднення та форми моніторингу	4	х
	3	Будова атома і живої клітини	2	х
	4	Класифікація радіаційних речовин за токсичністю	4	Заключний тестовий контроль
Всього			18	х

7.5. Теми, форма контролю та перевірки завдань, які винесені на самостійне обов'язкове опрацювання

Для самостійної роботи по вивченню «Радіобіологія» навчальним планом передбачено 89 годин. Самостійну роботу студенти здійснюють згідного робочого плану (підготовка реферату за певною темою, оформлення понятійного словнику термінів з радіобіології, робота над літературою і з конспектом. Науково-дослідна робота тощо).

Протягом семестру за активність вивчення дисципліни та виконання плану самостійної роботи студенти можуть одержати від 36 до 60 балів.

Модуль, №	Тема, №	Зміст	Години	Форми перевірки
I	1-3	Введення в дисципліну. Радіоактивність. Класифікація радіонуклідів за токсичністю. Методи дезактивації повітря, води, ґрунту, приміщень, сільськогосподарської продукції.	12	Опитування, тестування, коловквіум
	4-7	Радіометрія. Дія іонізуючого випромінювання: зовнішнє інкорпороване. Форми дії: фізична, хімічна, біологічна	12	Опитування, тестування, коловквіум
II	8-10	Радіочутливість, радіомодифікація (радіопротекція і радіосенсибілізація) Дія іонізуючого опромінення на організми рослин і тварин.	15	Опитування, тестування, коловквіум
	11-14	Ведення сільськогосподарського виробництва на забруднених радіонуклідами територіях. Радіація і органічне життя на планеті Земля.	15	Опитування, тестування, коловквіум
ВСЬОГО:			54	х

7.6. Питання для поточного та підсумкового контролю знань здобувачів вищої освіти

Питання для поточного контролю знань

1. Визначення радіобіології як науки
2. Проблеми й напрями розвитку радіобіології
3. Історія розвитку радіобіології
4. Внесок зарубіжних і вітчизняних вчених у розвиток радіобіології
5. Характеристика типів іонізуючого випромінювання
6. Характеристика джерел радіації
7. Характеристика космічного опромінення
8. Характеристика природного опромінення
9. Характеристика штучного опромінення
10. Техніка радіаційної безпеки
11. Радіочутливість живих систем
12. Радіаційнохімічні та біохімічні процеси в опроміненій клітині
13. Методи радіобіологічних досліджень
14. Характеристика кисневого ефекту
15. Радіочутливість тварин різних таксономічних груп та видів
16. Радіаційний синдром у ссавців
17. Характеристика критичних органів
18. Біологічні фактори модифікації реакції тварин на опромінення
19. Вплив опромінення на регенерацію на тварин
20. Дія опромінення на імунну систему тварин
21. Радіаційний канцерогенез у людини та тварин
22. Дія радіації на кров тварин
23. Принципи лікування при радіаційному ураженні
24. Застосування радіації в народному господарстві
25. Застосування радіації в сільському господарстві
26. Характеристика відкритих та закритих джерел радіації
27. Характеристика процесу іонізації
28. Радіочутливість рослин
29. Характеристика інкорпорованої радіації
30. Модифікація променевих уражень
31. Принципи і способи радіаційного захисту
32. Характеристика малих доз радіації
33. Характеристика біологічного забруднення навколишнього середовища
34. Природна радіоактивність і еволюція видів
35. Індивідуальний захист від опромінення
36. Характеристика променевих захворювань
37. Поняття радіогормезису
38. Визначення апоптозу
39. Особливості дозиметричних вимірювань у сільському господарстві
40. Міграція радіонуклідів в атмосфері

41. Джерела надходження радіонуклідів до навколишнього середовища
42. Роль лісів у первинному затриманні радіонуклідних викидів
43. Теорія прямого та непрямого впливу радіації
44. Пострадіаційне відновлення клітин
45. Особливості метаболізму радіонуклідів в організмі тварин
46. Характеристика радіаційного забруднення диких промислових тварин
47. Поняття про радіо протекцію і радіопротектори
48. Принципи та норми радіаційної безпеки
49. Техніка радіаційної безпеки
50. Принципи ведення сільського господарства на радіаційно забруднених територіях
51. Характеристика радіаційних технологій в зооінженерії та ветеринарній медицині
52. Характеристика радіаційних біоіндикаторів
53. Шляхи надходження радіонуклідів до організму тварин
54. Вплив радіації на мутагенез
55. Характеристика радіаційного забруднення рослин

Перелік питань для підсумкового контролю знань

1. Суть і склад радіації.
2. Вплив природної радіації на еволюцію видів.
3. Дати визначення закону Бергоньє-Трибонто.
4. Дати визначення радіобіології і вказати основні етапи її розвитку.
5. Охарактеризувати природні джерела радіації та вплив природної радіації на живі організми.
6. Обґрунтувати суть теорії мішені та точкового нагріву.
7. Вкажіть об'єкт, задачі і методи дослідження радіобіології.
8. Концепція ведення сільськогосподарського виробництва на забруднених радіонуклідами територіях.
9. Охарактеризуйте суть радіопротекції і вкажіть основні види радіопротекторів.
10. Історія радіобіології та внесок вітчизняних і зарубіжних вчених в її розвиток.
11. Вплив радіації на якість продукції рослинництва.
12. Охарактеризуйте суть радіосенсибілізації і вкажіть основні види радіосенсибілізаторів.
13. Дайте характеристику будови атома та радіоактивних перетворень.
14. Охарактеризуйте радіочутливість рослин у залежності від їх біологічних особливостей і фаз росту.
15. Визначити суть радіаційного гормезису.
16. Дайте характеристику живої клітини та вплив радіації на її функції.
17. Охарактеризуйте механізм дії прямої і не прямої (опосередкованої) дії радіації на клітинні структури і весь організм.
18. Вкажіть основні агротехнічні та агрохімічні заходи дезактивації ґрунту.

19. Дайте визначення радіоактивності і вкажіть склад радіації.
20. Особливості ведення сільськогосподарського виробництва на забруднених радіонуклідами територіях.
21. Вкажіть основні заходи дезактивації води.
22. Охарактеризуйте біологічну дію різних видів (α , β , γ) радіації
23. Вкажіть шляхи та механізми виведення радіонуклідів з організму.
24. Вкажіть основні заходи дезактивації харчових продуктів.
25. Охарактеризуйте суть модифікації радіобіологічних ефектів.
26. Вкажіть шляхи та механізми надходження радіонуклідів в організм.
27. Охарактеризуйте міграцію радіонуклідів в атмосфері.
28. Охарактеризуйте генетичні ефекти іонізуючого опромінення.
29. Радіочутливість тварин і фактори, що на неї впливають.
30. Охарактеризуйте міграцію радіонуклідів у ґрунті.
31. Вкажіть основні принципи радіаційної безпеки.
32. Вкажіть класифікацію систем органів, органів, тканин за чутливістю до радіації.
33. Охарактеризуйте міграцію радіонуклідів у лісі.
34. Дайте визначення і вкажіть задачі радіометрії.
35. Класифікація променевих хвороб та їх клініка.
36. Вкажіть основні методи відбору проб для радіаційного аналізу.
37. Охарактеризуйте суть біологічної, хімічної, фізичної дії іонізуючого опромінення.
38. Зонування великих і малих радіаційних об'єктів.
39. Вкажіть категорії населення щодо відношення до іонізуючого опромінення.
40. Охарактеризуйте суть первинного забруднення і перерозподіл радіонуклідів у природі.
41. Вкажіть групи критичних органів тварин і людини щодо чутливості до радіації.
42. Вимоги до облаштування і організації роботи радіобіологічних лабораторій.
43. Охарактеризуйте стохастичні і детерміністичні радіаційні ефекти.
44. Дозові межі і допустимі рівні опромінення людей різних категорій.
45. Вплив іонізуючого опромінення на формені елементи крові і статеві клітини.
46. Предмет, задачі і методи дослідження радіобіології.
47. Вкажіть групи радіонуклідів за токсичністю.
48. Назвіть техногенні закриті і відкриті джерела радіації.
49. Охарактеризуйте дію малих доз радіації та кумулятивного ефекту.
50. Дайте визначення радіочутливості організмів та вкажіть методи її визначення.
51. Вкажіть заходи дезактивації приміщень і обладнання.
52. Вплив іонізуючого опромінення на здатність тварин до розмноження та на спадковість.
53. Охарактеризуйте розподіл радіонуклідів в організмі тварин.

54. Вкажіть галузі використання радіації.

55. Охарактеризуйте первинне забруднення і перерозподіл радіонуклідів у природі.

56. Вкажіть фізичні, хімічні, біологічні фактори, що впливають на радіочутливість живих організмів.

57. Охарактеризуйте поняття толерантності та її прояву до іонізуючого опромінення.

58. Радіаційне забруднення організму тварин та їх вплив на міграцію радіонуклідів.

59. Терміни і правила відбору проб для радіаційного аналізу.

60. Обґрунтуйте основні критерії вибору територій для будівництва великих радіаційних об'єктів.

61. Охарактеризуйте суть інтегративності радіобіологічних реакцій.

62. Вкажіть джерела і шляхи надходження радіонуклідів до організму сільсько-господарських тварин.

63. Охарактеризуйте вплив радіації на мутагенез.

64. Дайте характеристику типів радіаційного випромінювання.

65. Охарактеризуйте застосування радіації в різних галузях народного господарства.

66. Дайте визначення і охарактеризуйте суть радіаційного апоптозу.

67. Вкажіть радіаційні технології в тваринництві та ветеринарній медицині.

68. Охарактеризуйте суть і задачі радіобіології і радіоекології.

69. Вкажіть основні засоби індивідуального захисту від іонізуючого опромінення.

70. Вкажіть основні агротехнічні і агрохімічні заходи ведення сільського господарства на забруднених радіонуклідами територіях.

71. Дія іонізуючого опромінення на тварин.

72. Використання радіації в медицині.

73. Охарактеризуйте фізичні основи радіобіології.

74. Використання радіації в тваринництві.

75. Основні принципи радіаційної безпеки.

76. Біологічна дія інкорпорованих радіонуклідів.

77. Суть і значення модифікації (радіопротекції, радіосенсибілізації) впливу іонізуючого опромінення на організм.

78. Вкажіть основні напрями радіобіології як науки.

79. Вкажіть основні типи після радіаційного відновлення організмів.

80. Вкажіть природні і штучні, закриті і відкриті джерела радіації.

81. Вкажіть основні способи дезактивації продукції тваринництва.

82. Етапи розвитку радіобіології та радіоекології.

83. Біологічна дія іонізуючого випромінювання.

84. Вкажіть критичні органи рослин і тварин щодо дії іонізуючого опромінення.

85. Історія розвитку радіобіології і її зв'язок з іншими науками.

86. Класифікація променевих хвороб за ступенем тяжкості.

87. Суть кисневого ефекту.
88. Теорія біологічної дії іонізуючого опромінення: мішені, точкового нагріву, радіотоксичності.
89. Характеристика іонізуючих випромінювань
90. Принципи радіаційної безпеки.

8. Форма підсумкового контролю, критерії оцінювання результатів навчання та рейтингова оцінка знань здобувачів вищої освіти з дисципліни

Оцінка знань студентів здійснюється за 100-бальною шкалою. Поточний контроль знань студентів здійснюється починаючи з другого тижня занять методами поточного тестування, опитування, виконанням контрольних робіт, проведенням колоквиуму, рецензування рефератів та словника понятійних термінів, ведення конспектів, якістю виконання практичних робіт, роботу зі спеціальною літературою. Протягом вивчення модулю проводиться два рази проміжна атестація.

За кожен форму роботи студент одержує певну кількість балів у залежності від якості і своєчасності виконання роботи. З результатами оцінки всіх форм роботи при вивченні модуля доводяться до відома студентів на кожному занятті чи по завершенню рецензування.

Заключна оцінка знань студентів по модулю визначається на підставі суми балів, одержаних протягом семестру.

Студент, який отримав за всі контрольні заходи 60 і більше балів може бути звільнений від складання заліку, для чого сума балів отриманих протягом семестру перераховується у відповідності до таблиці.

Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти, та шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
90 - 100	A	зараховано
82 - 89	B	
75 - 81	C	
64 - 74	D	
60 - 63	E	
35 - 59	FX	не зараховано з можливістю повторного складання
0 - 34	F	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Залік проводиться в усній формі за питаннями або за тестами, перелік яких затверджується на засіданні кафедри.

Схема проведення і оцінка контрольних заходів

Мо- дуль	К-сть годин	Форма контролю	К-сть заход ів	Оцінка		Сума балів	
	ПЗ			max	min	max	min
I	2	Опитування на	1	30	15	50	25
		лабораторному занятті,	1	20	10		
		тестування	2	50	25		
II	6	Всього					
		Тестування на	1	25	20	50	35
		лабораторному занятті	1	25	15		
		Контрольна робота	2	50	35		
		Всього					
Всього	8		4	100	60	100	60

9. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачас навчальна дисципліна

Лабораторія молекулярної, загальної та промислової біотехнології, імунобіотехнології № 221 (36,9 м²)

Навчальний корпус № 1, вул. Генерала Карпенка, 73

Спеціальне технічне обладнання

Мультимедійне обладнання:

- екран проєкційний – 1 шт.

- проєктор DLP Viewsonik – 1 шт.

- ноутбук Lenovo IdeaPad G555-3G-1 (59-034054) – 1 шт.

Прикладне програмне забезпечення

Корпоративне ліцензування «Volume Licensing», Parent program: OPEN 93947897ZZE1608, Software Assurance (SA) №63986644, 63986649, 63986652:

MS Excel; MS Word; Google Chrome; Mozilla Firefox

Доступ до мережі Internet.

Онлайн-сервіс відеозв'язку (на власних серверах) на базі Jitsi Meet.

Інформаційне забезпечення:

Інструкції з техніки безпеки та безпеки життєдіяльності

Довідникова та нормативна література

Навчальні фільми

Презентації у режимі PowerPoint

Відеофільми – 15 шт.

Устаткування:

Витяжна шафа – 1 шт.

Сушильна шафа СЕШ – 1 шт.

Муфельна піч – 1 шт.

Апарат Сакслета – 1 шт.

Ваги технічні – 1 шт.

Ваги аналітичні ВЛА – 2000 – 1 шт.

Вакуумний насос – 1 шт.

Холодильник – 1 шт.

Млин лабораторний – 1 шт.

Граф проєктор „Лектор 2000” – 1 шт.

Тиглі фарфорові – 5 шт.

Бюкси алюмінієві – 11 шт.

Кіноустановка „Радуга” – 1 шт.

Електроплитка – 1 шт.

Термостат 1 шт.

Прибор „Серенева” – 1 шт.

Телевізор „RUBIN” – 1 шт.

Відеоплеєр LG – 1 шт.

Автоклав – 1 шт.

Колбонагрівач – 1 шт.

Торсійні ваги – 1 шт.

Фотоелектроколориметр – 1 шт.
Дистилятор – 1 шт.
Центрифуга – 1 шт.
Шуттеляапарат – 1 шт.
Влагомер – 1 шт.
Азбестова сітка – 2 шт.
Ареометри (набір) – 9 шт.
Бюкси металічні – 12 шт.
Бюретки різні – 13 шт.
Гумові шланги різних розмірів,(м) – 6 шт.
Діркопробивач – 1 шт.
Ексікатор – 1 шт.
Затискачі для шлангів – 6 шт.
Капельниці – 11 шт.
Лійка Джандрієра – 1 шт.
Лійки скляні різних діаметрів – 9 шт.
Ложки для взяття проби – 12 шт.
Мікробюретки – 9 шт.
Ніж для подрібнення грубих кормів,силосу – 12 шт.
Ножниці – 9 шт.
Піпетки різні – 8 шт.
Пробки гумові різних розмірів – 10 шт.
Промивні колби – 11 шт.
Скляні палички – 9 шт.
Стакани мірні різні – 12 шт.
Ступки фарфорові з пестиком – 6 шт.
Тигельні щипці – 6 шт.
Установка для титрованих розчинів – 1 шт.
Холодильники Лібіха – 1 шт.
Чашки фарфорові – 10 шт.
Штатив для бюреток – 10 шт.
Щітки волосяні різних розмірів для миття посуду – 2 шт.
Набір неорганічних кислот – 10 шт.
Набір органічних кислот – 10 шт.
Барвники – 9 шт.
Набір лугів – 9 шт.
Спирт – 8
Мікроскоп „Біолам” – 1 шт.
Столи – 14 шт.
Стільці – 28 шт.
Стіл викладача – 1 шт.
Стілець викладача – 1 шт.
Шафа для зберігання приладів – 4 шт.
Дошка для крейди темно-зеленого кольору - 1 шт.
Інструкції з техніки безпеки та безпеки життєдіяльності

10. Перелік рекомендованих літературних джерел та законодавчо-нормативних актів

10.1 Базова література

1. Гудков І. М. Радіобіологія : підручник. Київ : НУБіП України, 2016. 485 с.

2. Радіобіологія : курс лекцій для здобувачів початкового рівня (короткий цикл) вищої освіти ОПП «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва» спеціальності 204 «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва» денної форми здобуття вищої освіти / уклад. С. І. Луговий, І. М. Люта. Миколаїв : МНАУ, 2023. 105 с. (6,6 д.а., травень 2023 р.).

URL : <https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/13808>.

3. Радіобіологія : метод. реком. для виконання лабор. робіт для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти ОПП «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва» спеціальності 204 «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва» денної форми здобуття вищої освіти / уклад. : С. І. Луговий, І. М. Люта. Миколаїв : МНАУ, 2023. 78 с. https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/12964/3/radiobiologiya_lab_or_bkalavr_204-1.pdf.

4. Радіобіологія : методичні рекомендації для виконання лабораторних робіт для здобувачів початкового рівня (короткий цикл) вищої освіти ОПП «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва» спеціальності 204 «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва» денної форми здобуття вищої освіти / уклад. С. І. Луговий, І. М. Люта. Миколаїв : МНАУ, 2023. 62 с. <https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/13129/1/lyuta-radiobiologiya-204-lab-2023.pdf>.

4. Сільськогосподарська радіоекологія : підручник / за ред. І. М. Гудкова. Київ : Ліра-К, 2017. 268 с.

10.2 Допоміжна література

1. Ветеринарна радіологія : посібник у запитаннях і відповідях / Р. Й. Кравців та ін. Львів: Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнології ім. С.З. Гжицького, 2008. 512 с.

2. Давиденко В. М. Ветеринарна радіологія : навчальний посібник. Миколаїв : МДАУ, 2010. 229 с.

3. Давиденко В. М. Ветеринарна радіологія : довідник. Миколаїв : МДАУ, 2012. 77 с.

4. Кічно В. О., Полішук С. В., Гудков І. М. Основи радіології та радіоекології : навчальний посібник / М-во освіти і науки України ; Нац. аграр. ун-т України. Київ : Хай-Тек Прес, 2008. 320 с.

5. Кутлахмедов Ю. О., Войцицький В. М., Хижняк С. В. Радіобіологія : підручник / Київ. нац. ун-т ім. Т. Шевченка. Київ : ВПЦ; Київ. ун-т., 2011. 544 с.

Професор

Асистентка

Сергій КРАМАРЕНКО

Ірина ЛЮТА

ДОДАТОК
до робочої програми 2025-2026 н. р. навчальної дисципліни
«РАДІОБІОЛОГІЯ»

Перелік внесених змін на 2025-2026 н. р.

№	Зміст змін	Підстава	Примітки
1.	Оновлено перелік рекомендованих літературних джерел	Осучаснення літературного матеріалу	
2.	Додано перелік інструментів та обладнання, які знаходяться в аудиторії	Більш повністю розкрито методику вивчення дисципліни	

Розробники програми:
д-р б. наук, професор



Сергій КРАМАРЕНКО

асистентка



Ірина ЛЮТА

в. о. завідувачки кафедри
к с.-г. наук, доцентка



Олена КАРАТЄЄВА