


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА

Кафедра екології та безпеки життєдіяльності
Кафедра біології

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Гарант освітньої програми

 О. В. Нікітіна

“ 31 ” 08 2023 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Радіобіологія та радіоекологія»

(назва навчальної дисципліни)

Освітній рівень: перший (бакалаврський)

Галузь знань: 10 «Природничі науки»

Спеціальність: 101 Екологія


Освітня програма: Екологія

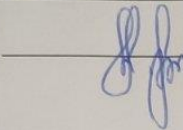
Факультет: плодоовочівництва, екології та захисту рослин

Умань – 2023 рік

Робоча програма навчальної дисципліни «Радіобіологія та радіоекологія» для здобувачів першого рівня вищої освіти спеціальності 101 «Екологія», освітньої програми Екологія. Умань, Уманський УНУС. 2023. 13 с.

Розробники: Заболотний О. І. канд. с.-г. наук, доцент
Балабак А. В. канд. с.-г. наук, доцент


_____ Заболотний О. І.


_____ Балабак А. В.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри екології та безпеки життєдіяльності

Протокол від 29.08.2023 року № 1

Завідувач кафедри _____ (Василенко О. В.)
(підпис) (прізвище та ініціали)
« 29 » 08 2023 року

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри біології

Протокол від « 30 » 08 2023 року № 1
Завідувач кафедри _____ (Розборська Л. В.)
(підпис)
« 30 » 08 2023 року

Схвалено науково-методичною комісією Уманського НУС факультету плодощовніництва, екології та захисту рослин

Протокол « 31 » 08 2023 року № 1

Голова _____ (Тернавський А. Г.)
(підпис) (прізвище та ініціали)
« 31 » 08 2023 року

© Заболотний О. І.
Балабак А. В., 2023 рік
© Уманський НУС, 2023 рік

**1. Опис навчальної дисципліни
«Радіобіологія та радіоекологія»**

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітній рівень, освітня програма	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 3	Галузь знань 10 «Природничі науки»	Вибіркова	
Модулів – 2	Спеціальність 101 «Екологія»	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 6		2-й	2-й
Загальна кількість годин – 90		Семестр	
		4-й	4-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2,4 самостійної та індивідуальної роботи студента – 2,9	Освітній рівень перший (бакалаврський) Освітня програма Екологія	Лекції	
		16 год	4 год
		Лабораторні	
		24 год	4 год
		Самостійна робота	
		50 год	82 год
Вид контролю: залік			

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою викладання дисципліни «Радіобіологія та радіоекологія» є вивчення закономірностей біологічної дії іонізуючих випромінювань на живий організм, навчитись керувати його відповідними реакціями на цей фактор. Забезпечити студентам сукупність знань в досягненнях ядерної фізики та атомної енергетики, а також для ведення лісового і сільського господарства і отримання продукції рослинництва і тваринництва в екстремальних умовах, пов'язаних із радіоактивним забрудненням навколишнього середовища.

Завдання радіобіології і радіоекології – вивчення чутливості рослин і тварин до іонізуючих випромінювань; розробка способів захисту їх від радіаційного ураження; дослідження шляхів міграції і біологічної дії інкорпорованих рослинами і тваринами радіоактивних речовин; пошук шляхів використання іонізуючих випромінювань у лісовому і сільськогосподарському виробництві. Вона передбачає також коротке висвітлення деяких питань радіобіології тваринного світу, які певною мірою пов'язані з радіологією рослин.

Місце дисципліни у структурно-логічній схемі підготовки здобувачів вищої освіти. Навчальна дисципліна «Радіобіологія та радіоекологія» є вибірковою і займає відповідне місце у структурно-логічній схемі підготовки фахівців і тісно пов'язана з іншими дисциплінами, зокрема: математикою, фізикою, хімією, біологією, ботанікою, фізіологією рослин, екологією, охороною праці та безпекою життєдіяльності та іншими дисциплінами, знаннями яких студенти повинні оволодіти.

Інтегральна компетентність:

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та вирішувати практичні проблеми у сфері екології, охорони довкілля і збалансованого природокористування, або у процесі навчання, що передбачає застосування основних теорій та методів наук про довкілля, та характеризуються комплексністю і невизначеністю умов.

Загальні компетентності:

ЗК1. Знання та розуміння предметної області та професійної діяльності.

Фахові компетентності:

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

ФК7. Здатність проводити екологічний моніторинг та оцінювати поточний стан навколишнього середовища.

Програмні результати навчання:

ПР 3. Розуміти основні концепції, теоретичні та практичні проблеми в галузі природничих наук, що необхідні для аналізу і прийняття рішень в сфері екології, охорони довкілля та оптимального природокористування.

ПР 09. Демонструвати навички оцінювання непередбачуваних екологічних проблем і обдуманого вибору шляхів їх вирішення.

ПР 11. Уміти прогнозувати вплив технологічних процесів та виробництв на навколишнє середовище.

3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1. Радіобіологія

Змістовий модуль 1. Загальні уявлення про радіобіологію як науку

Тема 1. Radiobiology as a science. History of radiobiology. Physical foundations of radiobiology.

1. Radiobiology as a science.
2. Stages of development of radiobiology.

Змістовий модуль 2. Нормативи та санітарні правила протирадіаційного захисту

Тема 2. Radiation safety standards

1. Principles of radiation exposure regulation
2. Basic provisions of the "Radiation Safety Norms of Ukraine" (NRBU-97)
3. Basic regulatory values
4. Radiation hygiene regulations of the first group — control over practical activities
5. Radiation hygiene regulations of the second group — medical exposure of the population
6. Radiation and hygiene regulations of the third group — intervention in the conditions of a radiation accident
7. Radiation hygiene regulations of the fourth group — reduction of doses of chronic exposure of the population.

Змістовий модуль 3. Біологічна дія іонізуючих випромінювань

Тема 3. Біологічна дія іонізуючих випромінювань. Виведення радіонуклідів з організму людини.

1. Загальні уявлення про природу дії іонізуючих випромінень на живий організм
2. Радіобіологічні ефекти
3. Радіаційна стимуляція
4. Морфологічні зміни
5. Променева хвороба
6. Прискорення старіння і скорочення тривалості життя
7. Загибель
8. Генетичні зміни
9. Близькі і віддалені наслідки радіаційного ураження
10. Радіочутливість організмів

Модуль 2. Радіоекологія

Змістовий модуль 4. Радіоекології як наука. Опромінення біоти й людини іонізуючою радіацією та міграція радіонуклідів у навколишньому середовищі

Тема 4. Radioecology. Natural and artificial sources of radiation

1. Radioecology.
2. Natural sources of radiation.
3. Cosmic rays.
4. Artificial ionizing radiation.
5. Chernobyl and Fukushima disasters.

Тема 5. Міграція радіонуклідів у навколишньому середовищі

1. Шляхи міграції радіонуклідів
2. Токсикологія радіоактивних речовин
3. Основні фактори, що обумовлюють токсичність радіонуклідів
4. Фактори, що визначають ступінь біологічної дії радіоактивних ізотопів

Змістовий модуль 5. Надходження радіонуклідів у рослини та в організми**Тема 6. Надходження радіонуклідів у рослини**

1. Особливості надходження радіонуклідів до рослин
2. Надходження радіонуклідів до сільськогосподарських культур
3. Особливості радіоактивного забруднення сільськогосподарських культур

на зрошувальних землях

4. Надходження радіонуклідів у рослини луків .

Тема 7. Надходження радіонуклідів в організм

1. Характеристика шляхів надходження радіонуклідів і їхніх сумішей в організм
2. Нагромадження радіонуклідів в органах і тканинах
3. Видалення радіонуклідів з організму

Змістовий модуль 6. Міграція радіонуклідів у гідроекосистемах та в урбоекосистемах**Тема 8. Міграція радіонуклідів у гідроекосистемах**

1. Загальні властивості гідроекосистем
2. Розподіл радіонуклідів серед компонентів гідроекосистем
3. Радіоємність каскаду прісноводних водоймищ

Тема 9. Міграція радіонуклідів в урбоекосистемах

1. Надходження радіонуклідів в урбоекосистеми
2. Розподіл і міграція радіонуклідів в урбоекосистемі

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин												
	денна форма						Заочна форма						
	усь- го	у тому числі					усь- го	у тому числі					
		л	п	лаб	інд	сп		л	п	лаб	інд	сп	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
МОДУЛЬ 1 РАДІОБІОЛОГІЯ													
Змістовий модуль 1. Загальні уявлення про радіобіологію як науку													
Тема 1. Radiobiology as a science. History of radiobiology. Physical foundations of radiobiology.	15	2	4			9	12	1	1				10
Змістовий модуль 2. Нормативи та санітарні правила протирадіаційного захисту.													
Тема 2. Radiation safety standards	14	2	4			8	12	1	1				10

Змістовий модуль 3. Біологічна дія іонізуючих випромінювань											
Тема 3. Біологічна дія іонізуючих випромінювань. Виведення радіонуклідів з організму людини.	16	4	4			8	10				10
Разом за модулем 1	45	8	12			25	34	2	2		30
МОДУЛЬ 2 РАДІОЕКОЛОГІЯ											
Змістовий модуль 4. Радіоекологія як наука. Опромінення біоти й людини іонізуючою радіацією. Міграція радіонуклідів у навколишньому середовищі											
Тема 4. Radioecology. Natural and artificial sources of radiation	7	2	2			3	12	1	1		10
Тема 5. Міграція радіонуклідів у навколишньому середовищі	8	2	2			4	12	1	1		10
Змістовий модуль 5. Надходження радіонуклідів у рослини та в організми											
Тема 6. Надходження радіонуклідів у рослини	7	1	2			4	10				10
Тема 7. Надходження радіонуклідів в організм	7	1	2			4	10				10
Змістовий модуль 6. Міграція радіонуклідів у гідроекосистемах та в урбоекосистемах											
Тема 8. Міграція радіонуклідів у гідроекосистемах	9	1	2			6	10				10
Тема 9. Міграція радіонуклідів в урбоекосистемах	7	1	2			4					
Разом за модулем 2	45	8	12			25	54	2	2		50
Усього годин	90	16	24			50	90	6	4		80

5. Теми семінарських занять

Непередбачено навчальним планом.

6. Теми практичних занять

Непередбачено навчальним планом.

7. Теми лабораторних занять

№ п/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Фізичні основи радіобіології	4	1

	Physical foundations of radiobiology		
2	Радіоактивність, види та одиниці вимірювання радіоактивного випромінювання	2	1
3	Види іонізуючого випромінювання	2	
4	Принципи радіометрії іонізуючих випромінювань.	2	
5	Порядок відбору і підготовки проб води, ґрунту, рослин та продуктів харчування для радіометрії	2	
6	Визначення радіонуклідного забруднення продукції рослинництва	2	
7	Атомна енергетика України Atomic energy of Ukraine	2	1
8	Використання ядерних вибухів в мирних цілях. Найбільші ядерні катастрофи та їх вплив на навколишнє середовище.	2	
9	Визначення поверхневого забруднення дозиметром Терра-П	2	1
10	Аналіз контрзаходів радіоекологічного напрямку, які зменшують дозове навантаження	2	
11	Радіаційний моніторинг навколишнього середовища	2	
Разом		24	4

1. Самостійна робота

№ п/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Основні типи ядерних перетворень.	4	5
2	Властивості іонізуючих випромінювань. Характеристика джерел радіації.	2	5
3	Методи радіобіологічних досліджень.	2	5
4	Взаємодія іонізуючих випромінювань з речовиною.	2	5
5	Біологічна дія іонізуючих випромінювань.	2	5
6	Класифікація та характеристика наслідків опромінення: соматичні детерміновані ефекти та стохастичні ефекти; опосередковані та віддаленні ефекти опромінення.	2	5
7	Молекулярна радіобіологія.	2	5
8	Процеси відновлення в опроміненому організмі. Кінетика відновлення організму після тотального	2	5

	опромінення.		
9	Радіопротектори, їх класифікація, вимоги до них.	2	5
10	Застосування радіації в медицині.	2	5
11	Радіочутливість та променеві реакції окремих органів та тварин.	2	4
12	Прогнозування вмісту радіонуклідів у продукції тваринництва.	2	4
13	Виведення радіоактивних речовин із організму людини.	2	4
14	Міграція радіонуклідів у прісноводних екосистемах.	2	2
15	Розподіл радіонуклідів у морській екосистемі.	2	2
16	Прогнозування можливого радіонуклідного забруднення продукції лісового господарства	2	2
17	Радіаційне знезараження стічних вод тваринницьких комплексів.	2	2
18	Застосування радіації в сільському господарстві.	2	2
	Виконання реферату.	10	10
Разом		48	82

9. Індивідуальні завдання

Підготувати 2 реферати за темами:

1. Радіопротектори, їх класифікація, вимоги до них.
2. Застосування радіації в медицині.
3. Дія радіації на кров людини та тварин.
4. Радіочутливість та променеві реакції окремих органів та тварин.
5. Виведення радіоактивних речовин із організму людини.
6. Чорнобильська катастрофа.
7. Особливості надходження радіонуклідів у водні екосистеми.
8. Прогнозування надходження радіонуклідів у продукцію рослинництва. та організм тварин.
9. Прогнозування вмісту радіонуклідів у продукції тваринництва.
- 10.Прогнозування можливого радіонуклідного забруднення продукції лісового господарства.
- 11.Радіаційне знезараження стічних вод тваринницьких комплексів.
- 12.Розподіл радіонуклідів у морській екосистемі.
- 13.Міграція радіонуклідів у прісноводних екосистемах.

14. Застосування радіації в сільському господарстві.

15. Використання радіаційної селекції в рослинництві.

Вимоги до реферату:

- потрібно скласти розгорнутий план за наступною схемою.

1. Вступ.

2. Основна частина, яка включає 3–4 питання теми.

3. Висновки.

4. Список використаних джерел.

- обсяг реферату залежить від теми, використовуваної літератури, але в основному повинен мати 10–15 сторінок рукописного тексту.

- якщо реферат має суттєві недоліки, студент повинен його переробити, враховуючи зауваження і пропозиції.

Критерії оцінювання рефератів з дисципліни «Радіобіологія та радіоекологія», балів

Оцінка\ Показник	«задовільно»	«добре»	«відмінно»
Виконання та оформлення	1	1	1
Відповідність матеріалу темі роботи	1	1	1
Захист реферату: доповідь	1	2	3
Всього балів	3	4	5

10. Методи навчання

1. Пояснювально-ілюстративний (інформаційно-рецептивний метод) - викладач організує сприймання та усвідомлення студентами інформації, а студенти здійснюють сприймання (рецепцію), осмислення і запам'ятовування її.

2. Репродуктивний – викладач дає завдання, у процесі якого студенти здобувають вміння застосовувати знання за зразком.

3. Дослідницький – викладач ставить перед студентами проблему, а ті вирішують її самостійно, висуваючи ідеї, перевіряючи їх, підбираючи для цього джерела інформації, матеріали тощо.

4. Інформаційно рецептивний метод: передбачає передачу знань у готовому вигляді (слово-наочність), сприяє розвитку уваги студентів.

5. Проблемний метод: викладач показує зародження істини конкретної науки, демонструючи еталон проблемного мислення. Засвоюються засіб та логіка розв'язання проблем, розвивається логічне мислення, формується інтерес до навчальної роботи.

6. Евристичний метод: викладач організує та спрямовує думки студентів до самостійного розв'язання проблеми, сприяє переходу знань у переконання. Формує вміння самостійно здобувати знання, сприяє розвитку логічного мислення, виховує інтерес до науково-пошукової діяльності.

11. Методи контролю

Для визначення засвоєння студентами навчального матеріалу використовуються такі методи оцінювання знань:

- поточне тестування після вивчення кожного змістового модуля;
- оцінка за підготовку до роботи;
- оцінка за виконання та захист індивідуального заняття та завдань з самостійної роботи;
- оцінка підсумкового контролю.

Для діагностики знань використовується 100-бальна шкала оцінювання.

12. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточний (модульний) контроль									Сума
Змістовий модуль 1	Змістовий модуль 2	Змістовий модуль 3	Змістовий модуль 4		Змістовий модуль 5		Змістовий модуль 6		100
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	
10	10	14	10	10	10	10	10	16	

T1, T2 ... T8 - теми змістових модулів.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D		
60-63	E	задовільно	не зараховано з можливістю повторного складання
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	

13. Методичне забезпечення

1. Заболотний О. І., Балабак А. В. Радіобіологія та радіоекологія. Методичні рекомендації для виконання практичних робіт студентами денної та заочної форм навчання, ОР «Молодший бакалавр» та ОР «Бакалавр» спеціальності

101 «Екологія». Умань, 2021. 46 с.

2. Заболотний О. І., Балабак А. В. Радіобіологія та радіоекологія. Методичні рекомендації для виконання самостійної роботи студентами денної та заочної форм навчання, ОР «Молодший бакалавр» та ОР «Бакалавр» за спеціальністю 101 «Екологія». Умань, 2021. 9 с.

3. Заболотний О. І., Балабак А. В. Радіобіологія та радіоекологія. Методичні рекомендації для виконання контрольних робіт студентами заочної форми навчання, ОР «Бакалавр» за спеціальністю 101 «Екологія». Умань, 2021. 10 с.

14. Рекомендована література

Базова

1. Гудков І. М. Сільськогосподарська радіобіологія. Житомир: Вид-во ДАУ, 2003. 470 с.
2. Гудков І. М. Основи сільськогосподарської радіобіології і радіоекології. К.: Вища школа, 1993. 262 с.
3. Гудков І. М., Кашпаров В. О., Паренюк О. Ю. Радіоекологічний моніторинг: навчальний посібник. Київ, 2019. 188 с.
4. Гудков І. М. Радіобіологія. Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2019. 504 с.
5. Гігієнічні регламенти та основні правила радіаційної безпеки. Методичні вказівки для студентів агробіологічних спеціальностей. К.: Вид-во НАУ, 1998. 50 с.
6. Гродзинський Д. М. Радіобіологія. К.: Либідь, 2000. 448 с.
7. Давиденко В. М. Радіобіологія. Миколаїв: Видав. МДАУ, 2011. 265 с.
8. Дудок К. П., Старикович Л. С., Дацюк Л. О. Радіобіологія: Навчально-методичний посібник. Львів: Вид. центр ЛНУ імені Івана Франка, 2007. 118 с.
9. Кічно В. О. Основи радіобіології та радіоекології: Навч. посіб. – 2-е видання. К.: «Хай-Тек Прес», 2009. 320 с.
10. Клименко М. О., Клименко О. М., Клименко Л. В. Радіоекологія. Рівне : НУВГП, 2020. 304 с
11. Кутлахмедов Ю. О. Основи радіоекології: Навч. посіб. К.: Вища шк., 2003. 319 с.

Допоміжна

1. Дудок К. П. Радіобіологія: Навчально-методичний посібник. Львів: Вид. центр ЛНУ імені Івана Франка, 2007. 118 с.
2. Косенко І. С., Балабак О. А., Балабак А. В. Особливості росту і розвитку рослин роду *Corylus* L. залежно від оптичного випромінювання в умовах Правобережного Лісостепу України. Науковий вісник НЛТУ України, 2019, т. 29, № 7. С. 42-45.

15. Інформаційні ресурси

1. <http://ua.textreferat.com>
2. <http://ukrref.com>
3. <http://bookdn.com>
4. <http://sites.znu.edu.ua>

5. <https://moodle.udau.edu.ua/course/view.php?id=561>

16. Зміни у робочій програмі на 2023 рік

Відбулися зміни кількості лекційних та практичних годин.