

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА

Кафедра екології та безпеки життєдіяльності

Кафедра біології

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Гарант освітньої програми

 Ігор КРИКУНОВ

“ 31 ” 08 2023 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Екологія (за фаховим спрямуванням) і радіобіологія»

Освітній рівень: перший (бакалаврський)

Галузь знань: 20 Аграрні науки та продовольство

Спеціальність: 202 Захист і карантин рослин

Освітня програма: Захист і карантин рослин

Факультет: плодоовочівництва, екології та захисту рослин

Умань – 2023 рік

Робоча програма навчальної дисципліни «Екологія (за фаховим спрямуванням) і радіобіологія» для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 202 *Захист і карантин рослин* освітньої програми *Захист і карантин рослин*. – Умань: Уманський НУС, 2023. – 13 с.

Розробники: *Заболотний О.І.*, кандидат с.-г. наук, доцент

Балабак А.В., кандидат с.-г. наук, доцент



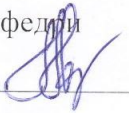
Олександр ЗАБОЛОТНИЙ

Алла БАЛАБАК

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри біології

Протокол від *30.08.* 2023 року № *1*

Завідувач кафедри


біології  *Лариса РОЗБОРСЬКА*

30.08. 2023 року

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри екології та безпеки життєдіяльності

Протокол від *29.08.* 2023 року № *1*

Завідувач кафедри

екології та безпеки життєдіяльності  *Ольга ВАСИЛЕНКО*

29.08. 2023 року

Схвалено науково-методичною комісією факультету *плодоовочівництва, екології та захисту рослин*

Протокол від *31.08.* 2023 року № *1*

Голова  *Андрій ТЕРНАВСЬКИЙ*

31.08. 2023 року

© УНУС, 2023 рік

© Заболотний О.І.,

Балабак А. В. 2023 рік

**1. Опис навчальної дисципліни
«Екологія і радіобіологія»**

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітній рівень, назва освітньої програми	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 4	Галузь знань: 20 Аграрні науки та продовольство	<i>Обов'язкова</i>	
Модулів – 2	Спеціальність 202 Захист і карантин рослин	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 6		1-й	
Загальна кількість годин – 120	Освітній рівень – перший (бакалаврський)	Семестр	
		1-й	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3,1 самостійної роботи студента – 4,0	Освітня програма – Захист і карантин рослин	Лекції	
		18 год.	
		Практичні	
		34 год.	
		Самостійна робота	
		68 год.	
		Вид контролю: залік	

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета навчальної дисципліни – 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 у лісовому і сільськогосподарському виробництві, 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 – формування у студентів відповідного рівня екологічної свідомості та 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 у сільськогосподарському виробництві, а також для ведення сільського господарства і отримання продукції рослинництва в екстремальних умовах, пов'язаних із радіоактивним забрудненням навколишнього середовища.

Місце дисципліни у структурно-логічній схемі підготовки здобувачів вищої освіти. Навчальна дисципліна «Екологія і радіобіологія» є обов'язковою, і вона займає відповідне місце у структурно-логічній схемі підготовки фахівців і тісно пов'язана з іншими дисциплінами, зокрема: математика, фізика, хімія, біологія, ботаніка, фізіологія рослин, екологія, охорона праці та безпека життєдіяльності та іншими дисциплінами, знаннями яких студенти повинні оволодіти.

Інтегральна компетентність – здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми професійної діяльності за спеціальністю захист і карантин рослин і застосовувати теоретичні знання та методи фітосанітарного моніторингу, огляду, аналізу, експертизи, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності:

- ЗК 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
- ЗК 11. Навички здійснення безпечної діяльності.
- ЗК 12. Прагнення до збереження навколишнього середовища.

Фахові компетентності:

- ФК 7. Здатність координувати фітосанітарний моніторинг щодо виявлення, ідентифікації та визначення особливостей біології та екології шкідливих організмів в Україні.

Програмні результати навчання:

- ПР 1. Володіти знаннями, що сприяють розвитку загальної культури та активності, формуванню національної гідності, патріотизму, соціалізації особистості.
- ПР 4. Володіти знаннями з фундаментальних розділів математики, хімії, і

природничих наук в обсязі, необхідному для розуміння процесів зі спеціальності захист і карантин рослин.

– ПР 15. Володіти знаннями з дотримання безпечних умов праці та охорони навколишнього середовища.

Програма навчальної дисципліни

МОДУЛЬ 1. РАДІОБІОЛОГІЯ

Змістовий модуль 1. Вступ до радіобіології. Історія розвитку радіобіології. Фізичні основи радіобіології

Тема 1. *Радіобіологія як наука. Історія розвитку радіобіології. Фізичні основи радіобіології*

Topic 1. *Radiobiology as a science. The history of the development of radiobiology. Physical foundations of radiobiology*

Змістовий модуль 2. Нормативи та санітарні правила протирадіаційного захисту

Тема 2. *Норми радіаційної безпеки. Основні санітарні правила протирадіаційного захисту*

Змістовий модуль 3. Біологічна дія іонізуючих випромінювань

Тема 3. *Біологічна дія іонізуючих випромінювань.*

МОДУЛЬ 2. ЕКОЛОГІЯ

Змістовий модуль 4. Вступ

Тема 4. *Екологія як загальнобіологічна наука*

Topic 4. *Ecology as a general biological science*

Тема 5. *Взаємодія живих організмів з навколишнім середовищем*

Тема 6. *Глобальні екологічні проблеми*

Змістовий модуль 2. Екосистеми

Тема 7. *Екосистеми*

Змістовий модуль 3. Природне середовище: біосфера. Ідеї, проблеми, визначення

Тема 8. *Природне середовище: біосфера. Ідеї, проблеми, визначення*

Topic 8. *Environment: biosphere. Ideas, problems, definitions*

4. Орієнтовна структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усьо го	у тому числі					усьо го	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	ср		л	п	лаб	інд	ср
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
МОДУЛЬ 1. РАДІОБІОЛОГІЯ												
Змістовний модуль 1. Загальні уявлення про радіобіологію як науку												
Тема 1. Радіобіологія як наука. Історія розвитку радіобіології. Фізичні основи радіобіології Topic 1. Radiobiology as a science. The history of the development of radiobiology. Physical foundations of radiobiology	20	2	6			12						
Змістовний модуль 2. Нормативи та санітарні правила протирадіаційного захисту												
Тема 2. Норми радіаційної безпеки. Основні санітарні правила протирадіаційного захисту	20	2	6			12						
Змістовний модуль 6. Біологічна дія іонізуючих випромінювань												
Тема 3. Біологічна дія іонізуючих випромінювань. Виведення радіонуклідів з організму людини	20	4	6			10						
Разом по М 1	60	8	18			34						
МОДУЛЬ 2. ЕКОЛОГІЯ												
Змістовний модуль 4. Вступ												
Тема 4. Екологія як загальнобіологічна наука Topic 1. Ecology as a general biological science	14	2	2			10						
Тема 5. Взаємодія живих організмів з навколишнім середовищем	9	2	2			5						
Тема 6. Глобальні екологічні проблеми	11	2	4			5						
Змістовний модуль 2. Екосистеми												
Тема 7. Екосистеми.	13	2	4			7						
Змістовний модуль 3. Природне середовище: біосфера. Ідеї, проблеми, визначення												
Тема 8. Природне середовище: біосфера. Ідеї, проблеми, визначення	13	2	4			7						
Разом по М 1	60	10	16			34						

<i>Всього годин</i>	<i>120</i>	<i>18</i>	<i>34</i>			<i>68</i>					
---------------------	------------	-----------	-----------	--	--	-----------	--	--	--	--	--

5. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
	Не передбачено навчальним планом		

6. Теми практичних занять

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
Модуль 1. Радіобіологія		
1	Влаштування, обладнання та організація робіт в радіологічних лабораторіях Arrangement, equipment and organization of work in radiological laboratories	2
2	Фізичні основи радіобіології. Physical foundations of radiobiology	2
3	Радіоактивність, види та одиниці вимірювання	2
4	Види іонізуючого випромінювання	2
5	Принципи радіометрії іонізуючих випромінювань.	2
6	Порядок відбору і підготовки проб води, ґрунту, рослин та	2
7	Радіохімічні методи визначення вмісту радіонуклідів в	2
8	Прогнозування можливого радіонуклідного забруднення	4
9	Визначення радіонуклідного забруднення продукції	4
Модуль 2. Екологія		
10	Оцінка ступеня забрудненості атмосферного повітря відпрацьованими газами на ділянці магістральної вулиці (за концентрацією СО) Assessment of the degree of atmospheric air pollution by exhaust gases in the section of the main street (by CO concentration)	2
11	Накопичення нітратів у рослинній продукції Accumulation of nitrates in plant products	2
12	Біотичні та антропогенні чинники середовища	2
13	Розрахунок місткості полігону для твердих побутових відходів	2
14	Еколого-соціологічне дослідження місцевості	4
15	Визначення поверхневого забруднення дозиметром ТЕРРА-П	4

Всього	34
---------------	-----------

7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
	Не передбачено навчальним планом		

8. Самостійна робота

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
Модуль 1. Екологія		
1	Історичний нарис розвитку екології.	2
2	Виникнення і розвиток великого і малого колообігів речовин та енергії у межах біосфери	4
3	Порівняльний аналіз різних екоморфів (екологічних груп) живих організмів за відношенням до дії основних екологічних факторів	2
4	Сукцесій в екосистемах	2
5	Фотосинтез як головний процес перетворення неорганічної речовини в органічну.	4
6	Рослинні угруповання (фітоценози).	2
7	Забруднення продуктів харчування і продовольчої сировини пестицидами, важкими металами, антибактеріальними речовинами та виведення їх з організму людини.	4
8	Шумове і електромагнітне забруднення атмосфери.	4
9	Промислове забруднення атмосфери.	4
10	Процес виробництва біогумусу у контексті розгляду альтернативних систем землеробства.	4
Модуль 2. Радіобіологія		
1	Іонізуючі випромінювання і одиниці їх вимірювання. Основні типи ядерних перетворень	2
2	Властивості іонізуючих випромінювань. Характеристика джерел радіації.	2
3	Методи радіобіологічних досліджень.	4

4	Взаємодія іонізуючого випромінювання з речовиною.	2
5	Біологічна дія іонізуючих випромінювань	2
6	Класифікація та характеристика наслідків опромінення: соматичні детерміновані ефекти та стохастичні ефекти; опосередковані та віддалені ефекти опромінення.	4
7	Молекулярна радіобіологія	2
8	Процеси відновлення в опроміненому організмі. Кінетика відновлення організму після тотального опромінення.	2
9	Радіопротектори, їх класифікація, вимоги до них.	2
10	Застосування радіації в медицині.	2
11	Дія радіації на кров людини та тварин.	2
12	Радіочутливість та променеві реакції окремих органів і тканин.	4
13	Виведення радіоактивних речовин із організму людини.	2
14	Чорнобильська катастрофа.	2
Разом		68

9. Індивідуальні завдання

Не передбачені навчальним планом.

10. Методи навчання

Традиційні методи (технології) навчання:

Лекція – логічно вивершений, науково обґрунтований і систематизований виклад певного наукового або науково-методичного питання, ілюстрований, за необхідності, засобами наочності та демонстрацією дослідів. Лекція покликана формувати в студентів основи знань з певної наукової галузі, а також визначити напрямок, основний зміст і характер усіх інших видів навчальних занять та самостійної роботи студентів з навчальної дисципліни.

Практичне заняття – вид заняття, на якому студенти під керівництвом викладача шляхом виконання певних відповідно сформульованих завдань закріплюють теоретичні положення навчальної дисципліни і набувають умінь та навичок їх практичного застосування. Практичне заняття включає проведення контролю знань, умінь та навичок, постановку загальної проблеми викладачем та її обговорення за участю студентів.

Консультація – вид навчального заняття, на якому студент отримує від викладача відповіді на конкретні питання або пояснення окремих теоретичних положень, чи їх практичного використання. Протягом семестру з навчальних дисциплін проводяться за встановленим деканатом розкладом.

Інноваційні методи (технології) навчання:

Проблемні лекції – направлені на розвиток логічного мислення студентів і характеризуються тим, що коло питань теми обмежується двома-трьома

ключовими моментами; увага студентів концентрується на матеріалі, який не знайшов відображення в підручниках. При викладанні лекції студентам даються питання для самостійного розмірковування, проте лектор сам відповідає на них, не чекаючи відповідей студентів. Система питань у ході лекції спонукає студентів сконцентруватися і почати активно мислити в пошуках правильної відповіді.

Робота в малих групах – використовується з метою активізації роботи студентів при проведенні практичних занять. Це так звані групи психологічного комфорту, де кожен учасник відіграє свою особливу роль і певними своїми якостями доповнює інших. Використання цієї технології дає змогу структурувати практичні заняття за формою і змістом.

Мозковий штурм – метод розв’язання невідкладених завдань за дуже обмежений час, суть якого полягає в тому, щоб висловити якнайбільшу кількість ідей за невеликий проміжок часу, обговорити і здійснити їх селекцію.

Дистанційне навчання – індивідуалізований процес набуття знань, умінь, навичок і способів пізнавальної діяльності людини, який відбувається за опосередкованої взаємодії віддалених один від одного учасників навчання у спеціалізованому середовищі, яке створене на основі сучасних психолого-педагогічних та інформаційно-комунікаційних технологій. Дистанційне навчання в Уманському НУС здійснюється відповідно до положення «Про систему управління навчанням MOODLE Уманського національного університету садівництва»

<https://www.udau.edu.ua/assets/files/legislation/polozhennya/2016/Polozhennya-pro-sistemu-upravlinnya-navchannyam-Moodle-Umanskogo-NUS.pdf>

Дисципліна «Екологія і радіобіологія» для дистанційного навчання розміщена на платформі «MOODLE»

<https://moodle.udau.edu.ua/course/view.php?id=562>

11. Методи контролю

Пріоритетним напрямом контролю рівня засвоєння студентами матеріалу з курсу є **поточний контроль**.

Об’єктами поточного контролю є:

Письмове опитування (у. т. ч. ЕСЕ). Здобувачі дають лаконічні відповіді на питання, передбачені під час вивчення курсу письмово, або у вигляді реферативного повідомлення, або у вигляді ЕСЕ. Оцінюванню підлягають правильність та конкретність відповіді на поставлене питання. Позитивним є формування відповідей на основі основної та допоміжної літератури за останні десять років.

Усне опитування. Здобувачі дають відповіді в усній формі на питання пов’язані із теоретичними або практичними аспектами теоретичної частини дисципліни. Оцінюванню підлягають правильність та конкретність відповіді на поставлене питання. Позитивним є лаконічність та переконливість під час відповіді.

Тестування. Проводять письмово або за допомогою систем дистанційного навчання. Передбачає вибір однієї/та/або правильної відповіді на конкретне

питання передбачене теоретичною частиною курсу або його структурним елементом.

Активність (під час обговорення, тощо). Оцінюванню підлягають частка участі здобувача у вирішенні колективного завдання, активність, вмотивованість та креативність під час обговорення проблемних питань.

Прояв лідерських якостей. Оцінюванню підлягають прояви лідерських якостей, які полягають у здатності генерувати нові ідеї; панорамність мислення; здатність до самоаналізу; здатність працювати в колективі; відповідальність за виконання важливих завдань; потреба в досягненні позитивного результату; здатність вести конструктивні переговори; здатність змінювати стиль керівництва відповідно до конкретної ситуації.

12. Розподіл балів, які отримують студенти

Модуль 1					Модуль 2			Загальна сума балів
50					50			100
ЗМ 1			ЗМ 2	ЗМ 3	ЗМ 4	ЗМ 5	ЗМ 6	
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	
10	10	10	10	10	15	15	20	

Шкала оцінювання: національна та ECTS

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

0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням
------	---	--	---

13. Методичне забезпечення

1. Балабак А.В., Заболотний О. І. Практикум з екології і радіобіології. Методичні вказівки до виконання практичних занять з екології і радіобіології студентами освітнього рівня «Бакалавр» спеціальності 202 – «Захист і карантин рослин» та 203 – «Садівництво і виноградарство». Умань, 2020. 80 с.

14. Рекомендована література

Базова

1. Балабак А.В., Заболотний О.І. Методичні вказівки до виконання самостійної роботи з дисципліни «Екологія і радіобіологія» студентами освітнього рівня «Бакалавр» спеціальності 202 «Захист і карантин рослин» і 203 «Садівництво та виноградарство» денної форми навчання. Умань: УНУС, 2020. 16 с.
2. Балабак А.В., Заболотний О.І. Методичні вказівки до виконання самостійної роботи з дисципліни «Екологія і радіобіологія» студентами освітнього рівня «Бакалавр» спеціальності 202 «Захист рослин» і 203 «Садівництво та виноградарство» заочної форм навчання. Умань: УНУС, 2020. 19 с.
3. Білявський Г.О. та ін. Основи загальної екології. К.: Либідь, 1993. 304 с.
4. Бойчук Ю.Д., Солошенко Е.М., Бугай О.В. Екологія і охорона навколишнього середовища. Київ. Універс. книга; ВД «Княжна Ольга», 2005. 304 с.
5. Гайченко В.А., Гудков І.М., Кашпаров В.О., Кіцно В.О., Лазарев М.М. Практикум з радіобіології та радіоекології. Херсон: Олді Плюс, 2014. 278 с.
6. Гудков І.М.. Радіобіологія: Підручник для вищ. навчальних закладів. К.: НУБіП України, 2016. 485 с.
7. Гудков І.М., Гайченко В.А., Кашпаров В.О., Кутлахмедов Ю.А., Гудков Д.І., Лазарев М.М. Радіоекологія. К.: НУБіП України, 2011. 368 с.
8. Гудков І.М., Кашпаров В.О., Паренюк О.Ю. Радіоекологічний моніторинг: навчальний посібник. Київ, 2019. 188 с.
9. Гудков І.М. Радіобіологія. Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2019. 504 с.
10. Гродзинський Д. М. Радіобіологія. К.: Либідь, 2000. 448 с.
11. Давиденко В. М. Радіобіологія. Миколаїв: Видав. МДАУ, 2011. 265 с.
12. Дудок К. П., Старикович Л. С., Дацюк Л. О. Радіобіологія: Навчально-методичний посібник. Львів: Вид. центр ЛНУ імені Івана Франка, 2007. 118 с.
13. Джигирей В.С. Екологія та охорона навколишнього природного середовища. К.: Т-во "Знання", КОО, 2007. 422 с.
14. Добровольський В.В. Основи теорії екологічних систем. Навч.пос. К.: ВД «Професіонал», 2005. 272 с.
15. уднікова І.І., Пушкін С.П. Екологія. К.: Вид-во Європ. ун-ту, 2006. 288 с.
16. Злобін Ю.А. Основи екології. К.: Вид-во „Лібра”, ТОВ, 1998. 248 с.
17. Злобін Ю.А., Кочубей Н.В. Загальна екологія. Суми: Унів. Книга, 2003. 416 с.
18. Кучерявий В.П. Екологія. Львів: Світ, 2000. 500 с.

19. Мороз П.І. Словник-довідник екологічних термінів і понять. Умань. УСГА, 2000. 68 с.
20. Мороз П.І., Косенко І.С. Екологічні основи природокористування. Умань: УДАА, 2001. 456 с.
21. Сухарєв С.М., Чундак С.Ю., Сухарєва О.Ю. Основи екології та охорони довкілля. К.: Центр навчальної літератури, 2006. 394с.С.

Допоміжна

1. Батлук В.А. Основи екології: К.: Знання, 2007. 519 с. (в електронній формі).
2. Білявський Г.О., Фурдуй Р.С., Костіков Ю.І. Основи екології. К.: Либідь, 2006. 408 с. (в електронній формі).
3. Джигирей В.С. Екологія та охорона навколишнього природного середовища: Навч. посіб. К.: Т-во "Знання", КОО, 2007. 422 с. (в електронній формі).
4. Добровольський В.В. Екологічні знання: К.: ВД «Професіонал», 2005. 304 с.
5. Домарець В.А., Златєв Т.П. Екологія харчових продуктів. К.: Урожай, 1993. 192 с.
6. Дуднікова І.І., Пушкін С.П. Екологія: Навч. посібник. К.: Вид-воЄвроп. Ун-ту, 2006. 328 ст. (в електронній формі).
7. Дудок К.П., Старикович Л.С., Дацюк Л.О. Радіобіологія: Навчально-методичний посібник. Львів: Вид. центр ЛНУ імені Івана Франка, 2007. 118 с.
8. Злобін Ю.А., Кочубей Н.В. Загальна екологія. Суми: Унів. Книга, 2003. 416 с.
9. Корсак К.В., Плахотнік О.В. Основи екології. К.: МАУП, 1998. 228с.
10. Мороз П.І., Косенко І.С. Екологія. Словник-довідник поширеної термінології: Навч. посібник. Умань: УДАУ, 2003. 280 с.
11. Мороз П.І., Шлапак В.П. Основи екології з охороною навколишнього середовища. Умань: УСГА, 1999. 100 с.
12. Пономарьов П.Х., Сирохман І.В. Безпека харчових продуктів та продовольчої сировини. Навч. посібник. К.: Лібра, 1999. 272 с.
13. Сонько С. П. Надзвичайні ситуації та цивільний захист населення: Навчальний посібник. / С. П. Сонько, М. І. Адаменко, А. В. Балабак, І. М. Гурський, О. В. Нікітіна // За ред. проф. С. П. Сонька, Умань, 2018. 236 с.
14. Сухарєв С.М., Чундак С.Ю., Сухарєва О.Ю. Основи екології та охорони довкілля. Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів К.: Центр навчальної літератури, 2006. 394с. (в електронній формі).
15. Чорна В.І., Ананьєва Т.В. Радіобіологія з основами сільськогосподарської радіоекології. Практикум. Олді+. 2021. 162 с.
16. Україна: Екологічні проблеми атмосферного повітря / Автор. кол.: В.А. Барановський, В.Г. Бардов, А.Г. Руденко та ін. К., 2000. 35 с.

15. Інформаційні ресурси

1. <http://www.eco-live.com.ua/>
2. <http://udau.edu.ua/library.php?pid=2298>
3. <http://green-flow.net/>
4. <http://znaimo.com.ua>
5. <http://textbooks.net.ua/content/section/37/43/>

6. <http://www.tnu.in.ua/study/books.php?do=file&id=3910>

7. <http://www.tnu.in.ua/study/books.php?do=file&id=3941>

16. Зміни, що відбулися у робочій програмі у 2023-2024 н.р.

1. Оновлено програмні результати навчання та компетентності відповідно до освітньої програми «Захист і карантин рослин»;
2. У список рекомендованої літератури додано джерело 15.
3. Розширено перелік тем англійською мовою