

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА**

**Кафедра екології та безпеки життєдіяльності**

**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**

Гарант освітньої програми

**Віктор КАРПЕНКО**

*(ініціали, прізвище)*

“ 9 ” 08 2024 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**БІОМОНІТОРИНГ**

**Освітній рівень:** другого рівня вищої освіти (магістр)

**Галузь знань:** 09 – Біологія

**Спеціальність:** 091 – Біологія та біохімія


**Освітня програма:** Агробіологія

**Факультет:** плодовоовочівництва, екології та захисту рослин

**Умань – 2024 рік**

Робоча програма навчальної дисципліни «Біомоніторинг» для здобувачів вищої освіти спеціальності 091 – *Біологія та біохімія* освітньої програми «Агробіологія».  
– Умань: Уманський НУС, 2024. 20 с.


Розробник: Наталія ГНАТЮК, доцент кафедри екології та безпеки життєдіяльності, кандидат біологічних наук, доцент

  
\_\_\_\_\_ (підпис) (Наталія ГНАТЮК)

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри екології та безпеки життєдіяльності

Протокол від « 7 » серпня 2024 року № 1.

Завідувач кафедри

  
\_\_\_\_\_ (підпис) (Ольга ВАСИЛЕНКО)

« 7 » серпня 2024 року

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

Протокол від « 9 » 08 2024 року № 1.

Голова \_\_\_\_\_ (підпис) Андрій ТЕРНАВСЬКИЙ

« 9 » 08 2024 року.

© УНУС, 2024 рік

© Василенко О.В., 2024 рік

### Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітній рівень, освітня програма	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 5	Галузь знань <u>09 – Біологія</u>	Обов'язкова	
Модулів – 2	Спеціальність: <u>091 – Біологія та біохімія</u>	<b>Рік підготовки:</b>	
Змістових модулів – 5		2-й	
Загальна кількість годин – 150		<b>Семестр</b>	
		3-й	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 5,5 самостійної роботи студента – 11	Освітній рівень: Другого рівня вищої освіти (магістр)  Освітня програма: <u>Агробіологія</u>	<b>Лекції</b>	
		20	
		<b>Практичні, семінарські</b>	
		<b>Лабораторні</b>	
		30 год.	
		<b>Самостійна робота</b>	
100 год.			
		Вид контролю: іспит	

## 1. Мета та завдання навчальної дисципліни

Робоча програма навчальної дисципліни «Біомоніторинг» розроблена відповідно до Положення про методичне забезпечення освітнього процесу в Уманському національному університеті садівництва, затвердженого Вченою радою від 11.07.2024 р.

Навчальна дисципліна «Біомоніторинг» належить до обов'язкових дисциплін, вивчення яких передбачено освітньо-професійною програмою «Агробіологія» підготовки фахівців другого (магістерського) рівня вищої освіти за спеціальністю 091 Біологія та біохімія.

**Мета** вивчення навчальної дисципліни: є вивчення закономірностей поведінки біологічних об'єктів у відповідь на стресові впливи, що використовуються для біологічного моніторингу навколишнього середовища, оволодіння методами біотестування і біоіндикації.

**Основні завдання навчальної дисципліни:** вивчення основних принципів і методів біомоніторингу та біотестування, оволодіння методами біотестування природних і антропогенно трансформованих екосистем, застосовувати методичні основи виконання практичних біологічних досліджень, набуття здобувачами вищої освіти вмінь використовувати одержані знання і навички у сільськогосподарському виробництві.

**Місце навчальної дисципліни в структурно-логічній схемі освітньо-професійної програми:** дисципліна вивчається в третьому семестрі на другому курсі навчання, вивченню змісту дисципліни передують вивчення таких дисциплін як «Сучасні методи та організація наукових досліджень біологічних об'єктів в аграрній сфері» та «Фізіологія адаптації рослин».

Вивчення навчальної дисципліни «Біомоніторинг» передбачає формування та розвиток у здобувачів компетентностей і програмних результатів навчання відповідно до освітньо-професійної програми «Агробіологія» спеціальності 091 Біологія та біохімія (табл. 1).

Таблиця 1

### Матриця компетентностей і програмних результатів навчання, що формуються під час вивчення навчальної дисципліни «Біомоніторинг»

Шифр компетентності	Компетентності	Шифр програмних результатів навчання	Програмні результати навчання
<b>Загальні компетентності (ЗК)</b>			
<b>ЗК06</b>	Здатність проведення досліджень на	<b>ПР04</b>	Розв'язувати складні задачі в галузі біології, генерувати та оцінювати ідеї.

	відповідному рівні	<b>ПР06</b>	Аналізувати біологічні явища та процеси на молекулярному, клітинному, організменному, популяційно-видовому та біосферному рівнях з точки зору фундаментальних загальнонаукових знань, і а також за використання спеціальних сучасних методів досліджень.
		<b>ПР12</b>	Використовувати інноваційні підходи для розв'язання складних задач біології за невизначених умов і вимог.
<b>Спеціальні (фахові) компетентності (СК)</b>			
<b>СК04</b>	Здатність аналізувати і узагальнювати результати досліджень різних рівнів організації живого, біологічних явищ і процесів.	<b>ПР04</b>	Розв'язувати складні задачі в галузі біології, генерувати та оцінювати ідеї.
		<b>ПР06</b>	Аналізувати біологічні явища та процеси на молекулярному, клітинному, організменному, популяційно-видовому та біосферному рівнях з точки зору фундаментальних загальнонаукових знань, і а також за використання спеціальних сучасних методів досліджень.
		<b>ПР07</b>	Описувати й аналізувати принципи структурно-функціональної організації, механізмів регуляції та адаптації організмів до впливу різних чинників.
		<b>ПР16</b>	Критично осмислювати теорії, принципи, методи з різних галузей біології для вирішення практичних задач і проблем
<b>СК06</b>	Здатність прогнозувати напрямки розвитку сучасної біології на основі загального аналізу розвитку науки і технологій.	<b>ПР04</b>	Розв'язувати складні задачі в галузі біології, генерувати та оцінювати ідеї.
		<b>ПР07</b>	Описувати й аналізувати принципи структурно-функціональної організації, механізмів регуляції та адаптації організмів до впливу різних чинників.
		<b>ПР16</b>	Критично осмислювати теорії, принципи, методи з різних галузей біології для вирішення практичних задач і проблем

<b>СК07</b>	Здатність діагностувати стан біологічних систем за результатами дослідження організмів різних рівнів організації.	<b>ПР07</b>	Описувати й аналізувати принципи структурно-функціональної організації, механізмів регуляції та адаптації організмів до впливу різних чинників.
		<b>ПР16</b>	Критично осмислювати теорії, принципи, методи з різних галузей біології для вирішення практичних задач і проблем

Методи навчання та засоби діагностики, що відповідають визначеним результатам навчання за навчальною дисципліною «Біомоніторинг», наведено в табл. 2, 3.

Таблиця 2

**Результати, методи навчання та методи контролю за навчальною дисципліною «Біомоніторинг»**

<b>Результати навчання за навчальною дисципліною</b>		<b>Методи навчання</b>	<b>Методи контролю</b>
<b>1</b>	<b>Знання:</b>		
1.1	Знання та розуміння факторів формування екологічних ризиків та методик їх оцінки на окремих територіях та проведення досліджень.	лекція, лабораторне заняття, дискусія, вирішення конкретних задач і ситуацій, кейс-метод, самонавчання через Moodle	усне опитування, експрес-контроль, тестування, участь у дискусії, контрольна (модульна) робота, підсумковий контроль
1.2	Знання сучасних методів та інструментальних засобів досліджень		
1.3.	Розуміння процесів взаємодії між природними, соціальними і техногенними складовими навколишнього середовища.		
<b>2</b>	<b>Уміння/навички:</b>		
2.1	Аналізувати і прогнозувати процеси взаємодії між окремими складовими навколишнього середовища	лекція, лабораторне заняття, дискусія, вирішення	усне опитування, тестування, участь у дискусії, контрольна

2.2	Використовувати відомі теоретичні та практичні інструменти для проведення досліджень та інноваційної діяльності у галузі біології та екології	конкретних задач і ситуацій, кейс-метод, самонавчання через Moodle	(модульна) робота, підсумковий контроль
<b>3</b>	<b>Комунікація:</b>		
3.1	Здатність зрозуміло і недвозначно доносити власні знання, висновки, а також пояснення, що їх обґрунтовують, до фахівців і нефахівців	лабораторне заняття, вирішення конкретних задач	участь у дискусії, усне опитування, підсумковий контроль
<b>4</b>	<b>Відповідальність і автономія</b>		
4.1	Проведення досліджень та реалізація проектів (особисто та у складі команди), спрямованих на вирішення локальних та регіональних біологічних, екологічних проблем у галузі екології та природокористування	дискусія, лабораторне заняття, вирішення конкретних задач	представлення виконання вирішених конкретних задач і ситуацій, усне опитування, підсумковий контроль
4.2	Планування та реалізація комплексних заходів або проектів, спрямованих на розв'язання практичних проблем у сфері біології, екології та природокористування		

Таблиця 3

**Методи навчання та методи контролю програмних результатів навчання з навчальної дисципліни «Біомоніторинг»**

Програмний результат навчання		Метод навчання	Методи контролю
<b>ПР04</b>	Розв'язувати складні задачі в галузі біології, генерувати та оцінювати ідеї	Лекція, лабораторні заняття, вирішення конкретних задач і ситуацій, кейс-метод, самонавчання через Moodle	усне опитування, експрес-контроль, тестування, виконання командних завдань, контрольна (модульна) робота, підсумковий контроль

<b>ПР06</b>	Аналізувати біологічні явища та процеси на молекулярному, клітинному, організменному, популяційно-видовому та біосферному рівнях з точки зору фундаментальних загальнонаукових знань, і а також за використання спеціальних сучасних методів досліджень.	Лабораторні заняття, вирішення конкретних задач і ситуацій, кейс-метод, самонавчання через Moodle	усне опитування, експрес-контроль, тестування, виконання командних завдань, контрольна (модульна) робота, підсумковий контроль
<b>ПР07</b>	Описувати й аналізувати принципи структурно-функціональної організації, механізмів регуляції та адаптації організмів до впливу різних чинників.	Лабораторні заняття з вирішення професійно-орієнтованих задач, кейс-метод	Усне опитування, тестування, виконання завдань, контрольна (модульна) робота
<b>ПР12</b>	Використовувати інноваційні підходи для розв'язання складних задач біології за невизначених умов і вимог.	Лабораторні заняття з вирішення професійно-орієнтованих задач, кейс-метод	Усне опитування, тестування, виконання завдань, контрольна (модульна) робота
<b>ПР16</b>	Критично осмислювати теорії, принципи, методи з різних галузей біології для вирішення практичних задач і проблем	Лабораторні заняття з вирішення професійно-орієнтованих задач, кейс-метод	Усне опитування, тестування, виконання завдань, контрольна (модульна) робота, підсумковий контроль



## **Програма навчальної дисципліни**

**Модуль 1.** Моніторинг як система спостережень і контролю.

**Змістовий модуль 1.** Основні поняття, класифікація систем моніторингу довкілля.

**Тема 1.** Основні поняття систем моніторингу довкілля.

1. Предмет, завдання, методи моніторингу.
2. Система спостережень за впливом антропогенних факторів на навколишнє середовище.

**Тема 2.** Класифікація систем моніторингу довкілля.

1. Моніторинг факторів впливу.
2. Моніторинг джерел впливу.

**Topic 2.** Classification of environmental monitoring systems.

1. Monitoring of influencing factors.
2. Monitoring of sources of influence.

**Змістовий модуль 2.** Система моніторингу довкілля в Україні.

**Тема 3.** Державна програма моніторингу довкілля України.

1. Становлення і розвиток моніторингу довкілля як галузі екологічної науки
2. Організація спостережень за станом природного середовища в Україні.

**Модуль 2.** Основи біомоніторингу.

**Змістовий модуль 3.** Основи біоіндикації.

**Тема 4.** Екологічні основи біоіндикації.

1. Типи реакцій при біоіндикації. Антропогенні фактори, які викликають стрес у організмів. Закономірності біоіндикації на різних рівнях живої матерії.
2. Морфологічні, біоритмічні та поведінкові відхилення від норми у організмів під впливом антропогенних стресорів.
3. Вплив антропогенних стресорів на поведінку тварин.
4. Хронологічні і популяційно-динамічні зміни, викликані антропогенними стресорами.

**Тема 5.** Принципи біотестування стану об'єктів довкілля.

1. Частота хромосомних аберацій в клітинах рослин-індикаторів.
2. Мікроядерний тест в клітинах гідробіонтів.
3. Стерильність пилку рослин.
4. Структурно-функціональна стійкість клітин фотосинтезуючого апарата індикаторних рослин.
5. Використання дрозофіл.
6. Ростовий тест.

**Змістовий модуль 4.** Оцінка якості довкілля біологічними методами.

**Тема 6.** Біомоніторинг і біоіндикація стану повітряного середовища

1. Основи біоіндикації забруднення та стану атмосфери.
2. Забруднюючі речовини і їх суміші, які впливають на рослинний покрив. Біомоніторинг забруднення атмосфери за допомогою рослин.
3. Рослини-індикатори і рослини-монітори.
4. Відбір і підготовка біологічних матеріалів для біомоніторингу.
5. Дослідження середовища методами біоіндикації та біотестування.
7. Оцінка санітарного стану повітря за допомогою лишайників.

**Тема 7.** Біоіндикація стану водного середовища.

1. Чинники забруднення.
2. Характеристики водного середовища та пристосування до них живих організмів.
3. Зміни водних екосистем при антропогенному забрудненні.
4. Сапробність і токсобність.
5. Біоіндикатори стану водного середовища.
6. Біоіндикація з використанням зообентоса.
7. Біоіндикація з використанням макрофітів.
8. Методи біологічної оцінки якості води.

**Тема 8.** Біоіндикація стану ґрунтів.

1. Зміна кислотності ґрунтів, рослини-індикатори кислотності і багатства ґрунтів.
2. Механічний склад ґрунтів, літоіндикатори.
3. Показники та індикатори ґрунтової родючості.
4. Індикація засоленості ґрунтів.
5. Індикація типів ґрунтів.

**Змістовий модуль 5.** Організми як тест-об'єкти.

**Тема 9.** Організми як тест-об'єкти.

1. Мікроорганізми як тест-об'єкти біоіндикації.
2. Багатоклітинні безхребетні як індикаторні об'єкти в біоіндикації.
3. Хребетні тварини в біоіндикації.
4. Використання водоростей для аналізу якості води.

**Topic 9.** Organisms as test objects.

1. Microorganisms as test objects of bioindication.
2. Multicellular invertebrates as indicator objects in bioindication.
3. Vertebrate animals in bioindication.
4. Use of algae for water quality analysis.

#### 4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	Денна форма						Заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>Модуль 1. Моніторинг як система спостережень і контролю</b>												
<b>Змістовий модуль 1. Основні поняття, класифікація систем моніторингу довкілля</b>												
<b>Тема 1.</b> Основні поняття систем моніторингу довкілля	14	2	-	2	-	10	-	-	-	-	-	-
<b>Тема 2*.</b> Класифікація систем моніторингу довкілля Topic 2. Classification of environmental monitoring systems	14	2	-	2	-	10	-	-	-	-	-	-
<b>Разом за змістовим модулем 1</b>	28	4		4	-	20	-	-	-	-	-	-
<b>Змістовий модуль 2. Система моніторингу довкілля в Україні</b>												
<b>Тема 3.</b> Державна програма моніторингу довкілля України	12	2	-	-	-	10	-	-	-	-	-	-
<b>Разом за змістовим модулем 2</b>	12	2	-	2	-	10	-	-	-	-	-	-
<b>Усього годин за модуль</b>	40	6	-	4	-	30	-	-	-	-	-	-
<b>Модуль 2. Основи біомоніторингу</b>												
<b>Змістовий модуль 3. Основи біоіндикації</b>												
<b>Тема 4.</b> Екологічні основи біоіндикації	26	2	-	4	-	20	-	-	-	-	-	-
<b>Тема 5.</b> Принципи біотестування стану об'єктів довкілля	16	2	-	4	-	10	-	-	-	-	-	-
<b>Разом за змістовим модулем 3</b>	42	4	-	8	-	30	-	-	-	-	-	-
<b>Змістовий модуль 4. Оцінка якості довкілля біологічними методами</b>												
<b>Тема 6.</b> Біомоніторинг і біоіндикація стану повітряного середовища	18	4	-	4	-	10	-	-	-	-	-	-
<b>Тема 7.</b> Біоіндикація стану водного середовища	20	2	-	8	-	10	-	-	-	-	-	-
<b>Тема 8.</b> Біоіндикація стану ґрунтів	16	2	-	4	-	10	-	-	-	-	-	-
<b>Разом за змістовим модулем 4</b>	54	8		16	-	30	-	-	-	-	-	-

<b>Змістовий модуль 5. Організми як тест-об'єкти</b>												
Тема 9*. Організми як тест-об'єкти Topic 9. Organisms as test objects	14	2	–	2	–	10	–	–	–	–	–	–
<b>Разом за змістовим модулем 5</b>	14	2	–	2	–	10	–	–	–	–	–	–
<b>Усього годин за модуль</b>	110	14	–	26	–	70	–	–	–	–	–	–
<b>Усього годин</b>	<b>150</b>	<b>20</b>	–	<b>30</b>	–	<b>100</b>	–	–	–	–	–	–

\*тема викладається англійською мовою

### 5. Теми семінарських занять

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

### 6. Теми практичних занять

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

### 7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Денна форма, годин
1	2	3
1	Фактори, індикатори та показники в системі моніторингу довкілля	2
2	Суб'єкти системи моніторингу довкілля в Україні Subjects of the environmental monitoring system in Ukraine	2
3	Оцінка забрудненості атмосферного повітря за допомогою лишайників (ліхеноіндикація)	4
4	Експрес-аналіз якості повітря за допомогою сосни звичайної ( <i>Pinus sylvestris</i> )	4
5	Оцінка стабільності розвитку деревних рослин за рівнем асиметрії морфологічних структур (на прикладі Берези повислої <i>Betula pendula</i> L.)	4
6	Методика оцінки токсичності водних джерел та ґрунтів за допомогою «Ростового тесту»	4
7	Біотестування якості води з використанням рачків виду <i>DAPHNIA MAGNA</i> S.	4
8	Фітоіндикація ґрунту Phytoindication of the soil	4

9	Відбір проб об'єктів навколишнього середовища для біоіндикаційних досліджень	2
<b>Разом</b>		<b>30</b>

## 8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Денна форма, годин
1	Основні поняття, класифікація систем моніторингу довкілля. Становлення системи моніторингу в Україні та світі	10
2	Класифікація систем моніторингу за М. Голубцем.	10
3	Державна програма моніторингу довкілля України. Державний контроль за використанням природних ресурсів	10
4	Класифікація забруднювачів за їх токсичністю. Джерела токсичного забруднення довкілля. Дозові криві різних токсичних речовин для живих організмів. Сумарні токсичні ефекти живих організмів. Загальний токсичний фон.	10
5	Написання реферату на задану тему	10
6	Використання генетичних показників рослин-біоіндикаторів при оцінці мутагенного впливу факторів навколишнього середовища. Біоіндикація мутагенності.	10
7	Основні речовини - забруднювачі атмосферного повітря та їх джерела. Біоіндикація забруднення атмосфери за допомогою рослин. Газостійкі і газочутливі рослини. Неспецифічна і специфічна індикація.	10
8	Біогенне забруднення води в умовах інтенсифікації аграрного виробництва. Аналіз природно-аграрних систем при прогнозуванні біогенного забруднення водойм	10
9	Застосування біоіндикаційних прийомів для одержання доброякісної продукції в умовах радіоактивного та хімічного забруднення середовища.	10
10	Фітоіндикація та її роль в оцінці довкілля. Безхребетні тварини в біоіндикації	10
<b>Разом</b>		<b>100</b>

## **9. Індивідуальні завдання**

Не передбачені навчальним планом

## **10. Методи навчання**

В освітньому процесі використовуються наступні методи навчання: тематичні лекції; лабораторні заняття із вирішення професійно-орієнтованих задач; експрес контроль, кейс-метод, консультації з викладачем; самонавчання на основі конспектів, посібників та іншої рекомендованої літератури, навчальних мультимедійних матеріалів, через модульне об'єктно-орієнтоване динамічне навчальне середовище – Moodle.

Матеріали курсу розміщені на платформі Moodle <https://moodle.udau.edu.ua/>

В умовах дистанційної освіти проведення лекцій і практичних занять відбувається у форматі відеоконференцій. Для організації освітнього процесу використовуються такі технічні сервіси, як Zoom, Viber, Telegram, Moodle та електронна пошта.

## **11. Методи контролю**

Для забезпечення оцінювання студентів проводиться поточний (модульний) контроль. Модульний контроль передбачає перевірку стану засвоєння визначеної системи елементів знань і вмінь студентів з того чи іншого модулю.

При контролі систематичності та активності роботи на лабораторних заняттях оцінюванню в балах підлягають: рівень знань, необхідний для виконання аналітично-розрахункових робіт, що передбачені завданнями для самостійного опрацювання; повнота, якість і вчасність їх виконання та результати захисту; рівень знань, продемонстрований у відповідях і виступах на заняттях; активність при обговоренні питань, що винесені на лабораторні заняття; результати експрес-контролю тощо.

При виконанні модульних (контрольних) завдань оцінюванню в балах підлягають теоретичні знання і практичні уміння, яких набули студенти після опанування певного модуля. Модульний контроль проводиться письмово у формі тестів.

Повторне виконання модульних контрольних робіт на вищу кількість балів дозволяється, як виняток, з поважних причин за погодженням викладача, який викладає дисципліну, з дозволу декана факультету.

У разі невиконання певних завдань поточного контролю з об'єктивних причин, студенти мають право, з дозволу викладача, скласти їх до останнього лабораторного заняття. Час і порядок складання визначає викладач. У разі, коли студент не з'явився на проведення модульної контрольної роботи без поважних причин, він отримує нуль балів. Передача модульного контролю допускається у строки, які встановлюються викладачем.

Знання студента з певного модуля вважаються незадовільними, за умови коли сума балів його поточної успішності та за модульний контроль складають

менше 61% від максимально можливої суми за цей модуль. У такому випадку можливе повторне перескладання модуля у терміни встановлені викладачем.

Рейтингова сума балів з навчальної дисципліни після складання модулів і підсумкового контролю виставляється як сума набраних студентом балів протягом семестру та балів набраних студентом на підсумковому контролі. До підсумкового контролю допускаються студенти, які виконали всі модульні контролі, передбачені для даної навчальної дисципліни і за рейтинговим показником набрали не менш як 35 балів.

Підсумковий контроль забезпечує оцінку результатів навчання студентів на заключному етапі вивчення дисципліни і проводиться відповідно до навчального плану у вигляді екзамену в термін, встановлений графіком навчального процесу та в обсязі навчального матеріалу, визначеному даною робочою програмою навчальної дисципліни. Форма проведення контролю є комбінованою (передбачає усну відповідь на два теоретичних питання і письмово на один комплект тестових завдань). Зміст і структура контрольних завдань, екзаменаційних білетів і критерії оцінювання визначаються рішенням кафедри.

Якщо у підсумку студент отримав за рейтинговим показником оцінку «FX», то він допускається до повторного складання підсумкового контролю з дисципліни. Студент, допущений до повторного складання підсумкового контролю зобов'язаний у терміни, визначені деканатом, передати невиконані (або виконані на низькому рівні) завдання поточно-модульного контролю, виконати модульні контролі і скласти підсумковий контроль. Рейтинговий показник студента з навчальної дисципліни при цьому визначається за результатами повторного

## **12. Розподіл балів, які отримують студенти**

В основу рейтингового оцінювання знань студента закладена спеціальна 100-бальна шкала оцінювання (максимально можлива сума балів, яку може набрати студент за всіма видами контролю знань з дисципліни з урахуванням поточної успішності, самостійної роботи, науково-дослідної роботи, підсумкового контролю тощо).

Кількість балів, які можна набрати у ході вивчення курсу дисципліни розподіляються наступним чином:

**Розподіл балів, присвоюваних студентам при вивченні дисципліни  
«Біомоніторинг»**

Поточний (модульний) контроль										Бали за науково-дослідну роботу/Заохочувальні бали	Підсумковий контроль	Сума	
Кількість балів за модуль	Модуль 1 (18 балів)			Модульний контроль 1 (10 балів)	Модуль 2 (47 балів)								Модульний контроль 2 (10 балів)
	ЗМ1		ЗМ2		ЗМ3		ЗМ4		ЗМ5				
	T1	T2	T3		T4	T5	T6	T7	T8				
Кількість балів за теми в т.ч. за видами робіт:	3	3	2	4	13	5	7	5	3	<b>5</b>	<b>30</b>	<b>100</b>	
лабораторні заняття	2	2		3	3	4	6	4	2				
виконання СРС	1	1	2	1	10	1	1	1	1				

**Поточний контроль.**

Об'єктами *поточного контролю* знань студентів є активність і систематичність роботи на лабораторних заняттях, виконання завдань для самостійної роботи студентів, розв'язання модульних завдань.

При контролі на *лабораторних заняттях* оцінці підлягають: рівень знань, продемонстрований у відповідях і виступах; активність при обговоренні заявлених на занятті питань; результат виконаної лабораторної роботи, результати бліцопитування та письмового або тестового контролю знань.

Під час контролю виконання завдань для *самостійної роботи* оцінюванню підлягають: правильність і повнота врахування усіх складових завдання; обґрунтованість відповіді.

При контролі виконання *модульних завдань* оцінці підлягають теоретичні знання та практичні навички, яких набули студенти після опанування тем змістового модуля. Контроль проводиться у вигляді відповідей на тестові питання.

Максимальна сума балів поточного контролю з дисципліни – 70 балів. Бали розподіляються наступним чином:

1. Систематичність та активність роботи на лабораторних заняттях оцінюється в 2–3 бали.

2. Виконання завдань для самостійної роботи студентів оцінюється в 1 бал. Виконання і захист реферату – 10 балів.



3. Модульний контроль містить 20 тестів, відповідь на кожен з яких оцінюється в 0,5 балів ( $0,5 \times 20$  тестів) – 10 балів.

Заохочувальні бали – представлення результатів науково-дослідних робіт: участь у студентських олімпіадах, конкурсах наукових робіт, грантах, науково-дослідних проектах, публікація наукових статей, тез доповіді на конференції – 1–5 балів.

Виконання студентами завдання повинно носити виключно самостійний характер. Тому, за використання заборонених джерел (шпаргалок, засобів зв'язку та ін.) чи підказок студент одержує нульову оцінку. Списування під час контрольних заходів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час он-лайн тестування.

### **Підсумковий контроль.**

Форма проведення підсумкового контролю з дисципліни є комбінованою: передбачає усну відповідь на два теоретичних питання і письмово на один комплект із десяти тестових завдань. Повна та вичерпна відповідь на кожне з питань оцінюється за шкалою від 0 до 10 балів. За 1 правильно вирішене тестове завдання студент отримує 1 бал.

Загалом під час іспиту студент може отримати 30 балів.

### **13. 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	<b>A</b>	відмінно	зараховано
82-89	<b>B</b>	добре	
74-81	<b>C</b>		
64-73	<b>D</b>	задовільно	
60-63	<b>E</b>		
35-59	<b>FX</b>	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	<b>F</b>	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

**Оцінка «відмінно» (90 – 100 балів).** Здобувач має систематичні та глибокі знання навчального матеріалу, вміє без помилок виконувати практичні завдання,

які передбачені програмою курсу, засвоїв основну й ознайомився з додатковою літературою, викладає матеріал у логічній послідовності, робить узагальнення й висновки, наводить практичні приклади у контексті тематичного теоретичного матеріалу.

**Оцінка «добре» (74 – 89 балів).** Здобувач повністю засвоїв навчальний матеріал, знає основну літературу, вміє виконувати практичні завдання, викладає матеріал у логічній послідовності, робить певні узагальнення й висновки, але не наводить практичних прикладів у контексті тематичного теоретичного матеріалу або допускає незначні помилки у формулюванні термінів, категорій, невеликі помилки у розрахунках при вирішенні практичних завдань.

**Оцінка «задовільно» (60 – 73 бали).** Здобувач засвоїв матеріал не у повному обсязі, дає неповну відповідь на поставлені теоретичні питання, припускається грубих помилок при вирішенні практичного завдання.

**Оцінка «незадовільно» (менше 60 балів).** Здобувач не засвоїв навчальний матеріал, дає неправильні відповіді на поставлені теоретичні питання, не володіє основними методами наукових досліджень при виконанні практичних завдань. Здобувач не допускається до складання іспиту, якщо кількість балів одержаних за результати успішності під час поточного та модульного контролю (відповідно змістовому модулю) впродовж семестру в сумі не досягла 35 балів.

#### **14. Методичне забезпечення**

Електронний курс на платформі MOODLE, рекомендована література, методичні вказівки:

1. Гнатюк Н.О., Василенко О.В. Методичні вказівки для виконання лабораторних робіт з дисципліни «Біомоніторинг» для студентів спеціальності 091 «Біологія та біохімія». Умань, Уманський НУС, 2024. 53 с.

2. Гнатюк Н.О., Василенко О.В. Методичні вказівки для виконання самостійної роботи з дисципліни «Біомоніторинг» для студентів спеціальності 091 «Біологія та біохімія». Умань, Уманський НУС, 2024. 23 с.

#### **15. Рекомендована література**

##### **Базова**

1. Василенко О.В., Сонько С.П., Суханова І.П. Моніторинг навколишнього середовища. Навчальний посібник. Умань, Уманський НУС, 2019. 186 с.

2. Нікіфоров В. В., Дігтяр С. В., Мазницька О. В., Козловська Т. Ф. Біоіндикація та біотестування. Кременчук: Вид-во ПП Щенбатих О. В., 2016. 76 с.

3. Айхімов А. І. Екологічний моніторинг. Х., 2005. 120 с.

4. Чухрій Ю. П. Біоіндикація. Біотестування. Біомоніторинг. Одеса: ОНАХТ, 2014. 41 с.

5. Ауров В. В. Методи вимірювання параметрів навколишнього середовища: Підручник. Одеса: «ТЭС», 2012. 284 с.

6. Інтегральні та комплексні оцінки стану навколишнього природного середовища: монографія / О. Г. Васенко та ін. Х: НУГЗУ, 2015. 419 с.

7. Біоіндикація [Текст]: навч. посіб. / В. О. Слободян; Інститут менеджменту та економіки «Галицька Академія». Івано-Франківськ: Полум'я, 2004. 196 с.

8. Дідух Я. П. Основи біоіндикації [Текст]: [монографія] / [відп. ред. акад. НАН України Д. М. Гродзинський]; Нац. акад. наук України, Ін-т ботаніки ім. М. Г. Холодного. К.: Наукова думка, 2012. 42 с.

9. Калінін М.І., Єлісеєв В.В. Біометрія: Підручник для студентів вузів біологічних та екологічних напрямків. Миколаїв: Вид-во МФ НаУКМА, 2000. 204 с.

### Допоміжна

1. Величко О. М. Основи екології та моніторингу довкілля: Навч. посібник. Ужгород: УжНУ, 2001. 213 с.

2. Величко О. М., Зеркалов Д. В. Контроль забруднення довкілля. Навч. посібник. К.: Основа, 2002. 256 с.

3. Величко О. М., Зеркалов Д. В. Екологічний моніторинг: посібник. К.: Наук, світ, 2001. 250 с.

4. Щетина М.А., Василенко О.В. Аналіз та оцінка рівня забруднення атмосферного повітря Вінницької області // Таврійський науковий вісник, 2020. №112. С. 285–292.

5. Балабак А.В., Василенко О.В. Дослідження території НДП «Софіївка» НАНУ внаслідок зростання рекреаційного навантаження // Таврійський науковий вісник, 2020, №112. С. 249–255.

6. Василенко О.В., Балабак А.В., Щетина М.А. Характеристика розподілу ресурсів сировинних видів лікарських рослин в урбофітоценозах м. Умань та Уманського району. // Таврійський науковий вісник, 2020, №114. С. 250–256.

7. Балабак О. А., Балабак А. В., Василенко О. В. Глобальне електромагнітне навантаження та шумове забруднення довкілля в екологічному стані сучасної урбоєкосистеми. Таврійський науковий вісник. Херсон, 2021, № 117. С. 264-270. DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2021.117.36>

8. Василенко О.В., Балабак А.В., Балабак О.А. Екологічна оцінка посухостійкості ліщини деревовидної (*Corylus Colurna* L.) в умовах урбоєкосистем міста Умань. Екологічні науки, 2021, №34. С. 34–41.

9. Василенко О.В., Шевченко Н.О., Сорока Л.В. Прогнозування та оцінка впливу нового житлового району на екологічну безпеку едафотопів урбоєкосистеми. Таврійський науковий вісник, 2021, №120. С. 318–323. DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2021.120.40>

### 16. Інформаційні ресурси

1. Інтерактивна карта забрудненості річок України – <https://texty.org.ua/water/>

2. Якість атмосферного повітря в міських населених пунктах – <https://mepr.gov.ua/content/a2-yakist-atmosfernogo-povitrya-v-miskih-naselenih-punktah.html>

3. <http://www.ukranalyt.com.ua>

4. Моніторинг лісів – <https://data.globalforestwatch.org/>

5. Моніторинг земельних ресурсів – <https://www.od4d.net/wp-content/uploads/2017/04/agriculture-ope-data-package-en-web.pdf>

## **17. Перезарахування та визнання результатів навчання**

Перезарахування та визнання результатів навчання з дисципліни «Біомоніторинг» або окремого її елемента відбувається відповідно до Положення про порядок визнання в Уманському національному університеті садівництва результатів навчання, отриманих у неформальній та/або інформальній освіті.

## **18. Політика академічної доброчесності**

У процесі навчання з дисципліни «Біомоніторинг», студенти повинні дотримуватися встановлених правил академічної доброчесності, визначених Кодексом доброчесності Уманського національного університету садівництва. При підготовці рефератів, виконанні індивідуальних науково-дослідних завдань, а також під час проведення контрольних заходів очікується, що всі роботи подані студентами будуть їхніми оригінальними дослідженнями та міркуваннями.

Будь-які види порушення академічної доброчесності, зокрема плагіат, неправомірне використання чужих ідей, фальсифікація даних чи співучасть у таких діяннях, є абсолютно неприпустимими і не толеруються. Виявлення ознак академічної недоброчесності у письмовій роботі студента є підставою для її незарахування викладачем, незалежно від обсягу порушення.

З метою запобігання порушенням і підвищення якості академічних робіт, студентам настійно рекомендується користуватися належними академічними ресурсами та інструментами для перевірки робіт на плагіат, а також звертатися за консультаціями з питань правильного цитування і академічного письма.

## **19. Зміни у робочій програмі на 2024/2025 навчальний рік**

1. Коригування у розподілі балів.