

Міністерство освіти і науки України  
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

## **ПЛАНУВАННЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ**

Навчально-методичний комплекс  
для організації роботи студентів у закладах вищої освіти  
за спеціальністю 101 «Екологія»

*Електронний ресурс*

**Рецензенти:**

**К. Б. Борисенко** – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фізичної географії та картографії факультету геології, географії, рекреації і туризму Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна;

**О. М. Крайнюков** – доктор географічних наук, професор, завідувач навчально-дослідної лабораторії еколого-токсикологічних досліджень, професор кафедри екологічної безпеки та екологічної освіти навчально-наукового інституту екології Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна.

*Затверджено до розміщення в мережі Інтернет рішенням Науково-методичної ради  
Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна  
(протокол № 2 від 24 жовтня 2024 року)*

**П 37** **Планування** експериментальних досліджень : навчально-методичний комплекс для організації роботи студентів у закладах вищої освіти за спеціальністю 101 «Екологія» [Електронний ресурс] / укладач А. А. Гречко. – Харків : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2024. – (PDF 30 с.)

Навчальна дисципліна «Планування експериментальних досліджень» належить до вибіркових дисциплін підготовки еколога, проте вона розширює знання щодо організації експериментальних досліджень компонентів навколишнього природного середовища, що забезпечує виконання всіх видів екологічних досліджень.

Курс «Планування експериментальних досліджень» знайомить з теоретичними основами проведення експериментальних досліджень, з основними способами реалізації таких досліджень, з перевагами та обмеженнями у їх проведенні. Дисципліна спрямована на вивчення основ проведення досліджень в лабораторних умовах, знайомство з аналітичними методами, особливостями відбору зразків проб тощо.

Навчальне видання призначене для організації роботи студентів у закладах вищої освіти за спеціальністю 101 «Екологія» першого (бакалаврського) освітнього рівню.

**УДК 502/504:378.091.313](072/073)**

© Харківський національний університет  
імені В. Н. Каразіна, 2024

© Гречко А. А., уклад., 2024

**ЗМІСТ**

	Стор.
ВСТУП	4
1. Робоча програма навчальної дисципліни «Планування експериментальних досліджень».....	5
1.1 Опис навчальної дисципліни .....	5
1.2 Тематичний план навчальної дисципліни... ..	7
1.3 Структура навчальної дисципліни .....	9
1.4 Методи контролю та система оцінювання .....	12
1.5 Рекомендована література .....	13
2. Методичні рекомендації для вивчення теоретичної складової дисципліни .....	14
2.1 Методичні рекомендації до вивчення Розділу 1 .....	14
2.2 Методичні рекомендації до вивчення Розділу 2 .....	16
2.3 Перелік питань для самоперевірки .....	17
3. Методичні рекомендації для виконання практичних робіт .....	20
4. Методичні рекомендації для виконання самостійних робіт .....	24
5. Приклади завдань семестрового заліку.....	25

## ВСТУП

Навчально-методичний комплекс дисципліни – це сукупність нормативних та інших навчально-методичних матеріалів в паперовій та/або електронній формах, необхідних і достатніх для ефективного виконання здобувачів вищої освіти робочої програми навчальної дисципліни, передбаченої освітньою програмою підготовки здобувачів вищої освіти відповідного рівню вищої освіти.

Згідно до «Положення про організацію освітнього процесу в Харківському національному університеті імені В. Н. Каразіна», затвердженого рішенням Вченої ради Харківського національного університету від 28 грудня 2020 року, протокол № 19, Навчально-методичний комплекс навчальної дисципліни містить:

- робочу програму навчальної дисципліни;
- методичні рекомендації для виконання курсових, лабораторних, практичних, самостійних робіт тощо;
- приклади завдань семестрових екзаменів (письмових залікових робіт).

Керуючись вказаною нормою, розроблене це навчальне видання для організації роботи студентів, що навчаються на першому (бакалаврському) освітньому рівні у закладах вищої освіти за спеціальністю 101 «Екологія».

## **1. РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ПЛАНУВАННЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ»**

Відповідно до Положення про освітній процес в Харківському національному університеті імені В. Н. Каразіна робоча програма навчальної дисципліни – документ, який визначає місце та значення навчальної дисципліни в реалізації освітньої програми, її зміст, послідовність та організаційні форми вивчення дисципліни, очікувані результати навчання та систему їх оцінювання.

Щорічно робоча програма навчальної дисципліни переглядається, узгоджується з Гарантом освітньої програми і перезатверджується на рівні випускової кафедри, науково-методичної комісії ННІ екології та директором навчально-наукового інституту екології. Робоча програма навчальної дисципліни має містити конкретні структурні елементи, затверджені в додатку про організацію навчального процесу, що містять: опис дисципліни, мету, основні завдання, характеристику дисципліни, структуру розподілу годин тощо. Нижче наводимо цьогорічну структуру робочої програми.

### **1.1 Опис навчальної дисципліни**

Програма навчальної дисципліни «Планування експериментальних досліджень» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалавра спеціальності 101 «Екологія».

*Мета викладання* навчальної дисципліни: формування у студентів уявлень про організацію експериментальних досліджень, основні способи реалізації таких досліджень, їх переваги та обмеження у їх проведенні. Дисципліна спрямована на вивчення способів проведення досліджень в лабораторних умовах, знайомства з методами досліджень, особливостями відбору зразків проб, лабораторним обладнанням. Студенти, які вивчають цю дисципліну, знайомляться з основними правилами організації експериментальних досліджень, учаться розробляти план-схему проведення експерименту.

*Основні завдання вивчення дисципліни:*

- знайомство з ключовими поняттями експериментальної діяльності;
- надання студентам теоретичних та практичних знань, навичок з основами планування експерименту;
- знайомство з різними методиками експериментальних досліджень;
- відпрацювання навичок побудови експерименту.

Кількість кредитів – 4

Загальна кількість годин – 120

1.5. Характеристика навчальної дисципліни	
За вибором	
Денна форма навчання	Заочна (дистанційна) форма навчання
Рік підготовки	
2-й	2-й
Семестр	
3	3
Лекції	
32 год	6 год
Практичні, семінарські заняття	
32 год	8 год
Лабораторні заняття	
-	-
Самостійна робота	
56 год	106 год
Індивідуальні завдання	

Заплановані результати навчання:

***Загальні компетентності:***

ЗК 3. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.

ЗК 7. Здатність діяти соціально відповідально та свідомо.

***Фахові компетентності:***

ФК 7 Здатність проводити екологічний моніторинг та оцінювати поточний стан навколишнього середовища.

***Програмні результати навчання, що формуються дисципліною:***

ПРН 18 Поєднувати навички самостійної та командної роботи задля отримання результату з акцентом на професійну сумлінність, добросовісність та відповідальність за прийняття рішень.

ПРН 21 Уміти обирати оптимальні методи та інструментальні засоби для проведення досліджень, збору та обробки даних.

**1.2 Тематичний план навчальної дисципліни**

***Розділ 1. Загальні положення планування експериментів***

***Тема 1. Поняття експерименту та експериментальних досліджень.***

Поняття експерименту від ранніх виток до сьогодення. Класифікація експериментів за способом проведення. Класифікація експериментів в залежності від мети. Різниця між натурним та лабораторним експериментом. Основні підходи до постановки експерименту. Пасивний та активний експеримент.

***Тема 2. Мета та особливості наукового дослідження як необхідної передумови експериментальної діяльності.***

Поняття наукової проблеми. Формування проблематики дослідження. Поняття об'єкту, предмету та мети наукового дослідження. Порядок здійснення наукового дослідження. Етапи проведення науково-дослідних робіт. Місце експерименту в серед методів наукового дослідження.

***Тема 3. Мета та методологія здійснення експериментальної діяльності.***

Поняття однофакторних та багатофакторних експериментів. Типологія об'єктів дослідження при плануванні експерименту. Мета проведення експериментальної діяльності. Мета проведення виробничих експериментів. Завдання експерименту. Методологія експерименту. Розробка плану-програми експерименту. Загальні вимоги до проведення експерименту. Типові помилки при проведенні експерименту.

***Тема 4. Формування гіпотези.***

Поняття гіпотези. Основні характеристики наукової гіпотези. Види гіпотез. Поняття нульової гіпотези. Поняття альтернативної гіпотези. Директивні та недирективні гіпотези. Гіпотези каузального зв'язку. Поняття часткової гіпотези. Формування гіпотези: аналіз літератури та попередніх досліджень,

визначення проблеми дослідження, формулювання гіпотези, операціоналізація змінних, вибір методів перевірки гіпотези. Вимоги до формулювання гіпотези.

### ***Тема 5. Обробка результатів вимірювання.***

Загальні положення про вимірювання. Поняття фізичної величини. Поняття вимірювання. Види вимірювань. Прямі та побічні вимірювання.

### ***Тема 6. Поняття похибок.***

Точність вимірювання. Класифікація похибок. Істина похибка при проведенні вимірювань. Систематична похибка. Випадкова похибка. Груба похибка. Промах.

### ***Тема 7. Апроксимація результатів експериментальних досліджень.***

Поняття апроксимації. Методи визначення коефіцієнтів апроксиманти. Регресійний аналіз. Рівняння регресії. Перевірка наявності кореляційного зв'язку. Статистичний аналіз рівняння регресії. Оцінка точності визначення коефіцієнтів рівняння регресії та їх значущості. Перевірка адекватності отриманого рівняння регресії.

### ***Тема 8. Комп'ютерні технології та інструментарій в наукових дослідженнях.***

Основні методи залучення учасників до Інтернет–дослідження. Використання Інтернет-технологій на різних етапах експерименту. Переваги у проведенні Інтернет–досліджень. Методи зміцнення контролю.

## ***Розділ 2. Проведення експериментів в екологічній діяльності.***

### ***Тема 1. Проведення досліджень ґрунтового покриву.***

Вибір місця та техніка закладки ґрунтового розрізу. Вивчення морфологічних ознак ґрунту. Діагностика ґрунтів за механічним складом. Відбір ґрунтових зразків. Метод конверту. Транспортування проб до лабораторії. Здійснення підготовки зразків для проведення аналітичних досліджень. Пошук методики для оцінки стану ґрунтового покриву. Інтерпретація результатів дослідження.

### ***Тема 2. Проведення досліджень водних об'єктів.***

Вибір місця проведення досліджень водних об'єктів. Техніка відбору проб води. Транспортування проб води до лабораторії. Проведення аналітичних досліджень проб води. Методи аналізу, які застосовуються при лабораторних дослідженнях водних об'єктів.

### **Тема 3. Проведення досліджень в межах метеомайданчиків.**

Прилади для спостереження за температурою поверхні, атмосфери, ґрунтового покриву. Спостереження за напрямком та швидкістю вітру. Прилади та їх установка під час проведення метеорологічних досліджень. Послідовність операцій під час мікрокліматичних спостережень, запис результатів дослідження.

### **Тема 4. Проведення експериментальних досліджень над живими об'єктами.**

Вступ до експериментальних досліджень на живих об'єктах. Етичні аспекти проведення досліджень. Біоіндикація як метод екологічного дослідження. Акумулятивні біоіндикатори. Ліхеноіндикація. Біотестування. Поняття летальної концентрації. Смертність при біотестуванні.

## **1.3 Структура навчальної дисципліни**

Назви розділів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	л а б.	інд .	с. р.		л	п	лаб.	інд.	с. р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>Розділ 1. Загальні положення планування експериментів</b>												
Тема 1. Поняття експерименту та експериментальних досліджень.	10	2	4			4	10					10
Тема 2. Мета та особливості наукового дослідження як необхідної передумови експериментальної діяльності.	4	2				2	4	2				2
Тема 3. Мета та методологія здійснення експериментальної діяльності.	10	2	4			4	10	2				8
Тема 4. Формування гіпотези.	4	2				2	4		2			2

Тема 5. Обробка результатів вимірювання.	10	2	4			4	10					10
Тема 6. Поняття похибок.	6	2				4	6					6
Тема 7. Апроксимація результатів експериментальних досліджень.	6	2				4	6					6
Тема 8. Комп'ютерні технології та інструментарій в наукових дослідженнях.	10	2	4			4	10		2			8
Разом за розділом 1	60	16	16			28	60	4	4			52
<b>Розділ 2. Проведення експериментів в екологічній діяльності</b>												
Тема 1. Проведення досліджень ґрунтового покриву.	14	4	4			6	14					14
Тема 2. Проведення досліджень водних об'єктів.	16	4	4			8	16		2			14
Тема 3. Проведення досліджень в межах метеомайданчиків.	14	4	4			6	14	2				12
Тема 4. Проведення експериментальних досліджень над живими об'єктами.	16	4	4			8	16		2			14
Разом за розділом 2	60	16	16			28	60	2	4			54
	<b>120</b>	<b>32</b>	<b>32</b>			<b>56</b>	<b>120</b>	<b>6</b>	<b>8</b>			<b>106</b>

### Теми семінарських (практичних, лабораторних) занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Д	З
1	Пошуки історичних виток експериментальних досліджень.	4	2
2	Формування мети, теми та гіпотези власного експериментального дослідження.	4	
3	Планування власного експерименту. Створення схеми проведення експерименту.	4	2

4	Створення опитування як одного зі способів залучення технологічного забезпечення при проведенні експериментальних досліджень.	4	
5	Пошук науковців експериментаторів в екологічній науковій спільноті.	4	2
6	Методи проведення досліджень ґрунтового покриву.	4	
7	Методи, які використовують при дослідженні водних об'єктів.	4	2
8	Підготовка апробації результатів здійснення експериментальної діяльності в сфері екології.	4	
<b>Разом</b>		<b>32</b>	<b>8</b>

### Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Види, зміст самостійної роботи	Кількість годин	
		Д	З
1	Структура наукового дослідження.	8	15
2	Основні методи планування експерименту.	8	15
3	Класифікація експериментів.	8	15
4	Особливості пасивного та активного експерименту.	8	15
5	Похибки та їх види.	8	15
6	Застосування математичного планування експериментальних досліджень.	8	15
7	Аналіз отриманої інформації та інтерпретація результатів.	8	16
<b>Разом</b>		<b>56</b>	<b>106</b>

### Індивідуальні завдання

Не передбачено навчальним планом.

### Методи навчання

До методів вивчення дисципліни «Планування експериментальних досліджень» відносяться: словесний, зокрема розповідь, лекція, проведення дискусій; наочні – спостереження, ілюстрування; та практичні.

#### 1.4 Методи контролю та система оцінювання

В процесі вивчення дисципліни використовуються наступні контролю: поточний протягом семестру; приймання контрольної роботи, передбаченої навчальним планом; залік.

Поточний контроль проводиться у формі усного опитування на лекціях.

Одна поточна контрольна робота – у формі комп'ютерного тестування.

Залік з дисципліни є обов'язковою формою оцінювання результатів навчання та проводиться в терміни, встановлені графіком навчального процесу і в обсязі навчального матеріалу, визначеного програмою дисципліни.

Виконання практичних робіт та контрольної роботи оцінюються в балах, які потім додаються і переводяться в оцінку за національною та міжнародною системами відповідно до критеріїв, прийнятих в університеті.

### Схема нарахування балів

Поточний контроль, самостійна робота, індивідуальні завдання				Контрольна робота, передбачена навчальним планом	Індивідуальне завдання	Разом	Залікова робота	Сума
Розділ 1		Розділ 2						
T1	T5	T1	T3					
-	-	-	-					
T4	T8	T2	T4					
10	10	10	10	20	0	60	40	100

**Для допуску до складання підсумкового контролю здобувач вищої освіти повинен набрати не менше 10 балів з навчальної дисципліни під час контрольної роботи та практичних робіт.**

### Критерії оцінювання навчальних досягнень

#### Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка
50-100	зараховано
1-49	не зараховано

## 1.5 Рекомендована література

### Основна література

1. Курлова З., Слободянюк Т., Руда В. Методика комплексних польових географічних досліджень (відділення наук про Землю) : навч.-метод. видання / [відп. за випуск С. Лихота, О. Лісовий]. Київ, 2018. 36 с.

2. Параска Г. Б., Прибега Д. В., Майдан П. С. Методи та засоби експериментальних досліджень : навч. посіб. Київ : Кондор-Видавництво, 2017. 138 с.

3. Методика та організація наукових досліджень : навч. посіб. / С. Е. Важинський, Т І. Щербак. Суми : СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2016. 260 с.
4. Костюченко М. М., Мокієнко О. В. Лабораторний практикум із визначення фізичних та фізико-хімічних властивостей ґрунтів : посібник. Інтернет-ресурс Київського університету. 65 с.
5. Зінчук В. К., Левицька Г. Д., Дубенська Л. О. Фізико-хімічні методи аналізу : навчальний посібник. Львів : Вид. центр ЛНУ імені Івана Франка, 2008. 362 с.
6. Лисиця А. В. Біоіндикація і біотестування забруднених територій: методичні рекомендації до практичних робіт. Рівне: Дока-центр, 2018. 77 с.

### Допоміжна література

1. Крисінська Д. О., Клименко Л. П. Експериментальні дослідження якості питної води та оцінювання екологічної безпеки питного водопостачання. *Scientific Bulletin of UNFU*. 2021. Т. 31, № 1. С. 147–151. DOI: <https://doi.org/10.36930/40310124>
2. Hrechko A., Gololobova O. Monitoring of indicative soil indicators for organic farming in the context of sustainable development. *II International Conference Global Challenges through the Prism of Rural Development in the Sector of Agriculture and Tourism (GIRR 2024)*. P.171-178. ISBN 978-86-80417-96-7
3. Гречко А. А., Максименко Н. В., Шкаруба А. Д., Кутузов Є. О. Біорізноманіття рослин приміських луків для створення міських газонів з польовими квітами. *Людина та довкілля. Проблеми неоекології*. 2024. Вип. 41. с. 98-110. DOI: <https://doi.org/10.26565/1992-4224-2024-41-07>

### Посилання на інформаційні ресурси в Інтернеті, відео-лекції, інше методичне забезпечення

1. Планування експериментальних досліджень. *ЦЕН ХНУ*. URL: <https://moodle.karazin.ua/course/view.php?id=9769> (дата звернення: 03.09.2024).

## **2. Методичні рекомендації для вивчення теоретичної складової дисципліни.**

### **2.1. Методичні рекомендації до вивчення Розділу 1.**

Електронні матеріали першого розділу «Планування експериментальних досліджень» містять лекції, які передбачають ознайомлення з основними поняттями курсу.

**Вивчення Теми 1. «Поняття експерименту та експериментальних досліджень»** присвячено розкриттю історичних витоків експериментальної діяльності, поняття експеримент, інформації про різні підходи до класифікації експериментів, що включають розподіл експериментів на категорії: за призначенням об'єкта експерименту, за характером зовнішніх впливів на об'єкт дослідження, за характером об'єктів та явищ, що вивчаються в експерименті; за структурою об'єктів та явищ, що вивчаються в експерименті; за способом формування умов проведення експерименту, за організацією проведення експерименту, за характером взаємодії засобу експериментального дослідження з об'єктом дослідження, за величинами, що контролюються в експерименті; за числом факторів, що варіюються в експерименті; за метою дослідження.

**Вивчення Теми 2. «Мета та особливості наукового дослідження як необхідної передумови експериментальної діяльності»** охоплює інформацію про поняття наукової проблематики, поділ проблем на підгрупи, поняття аналогової проблеми, гіпотетичної проблеми та інформаційної проблеми. Етапи формулювання проблеми під час проведення експериментів. Поняття теми дослідження, їх класифікація, етапи формулювання теми дослідження. Визначення предмета та об'єкта дослідження, формулювання мети дослідження.

**Вивчення Теми 3. «Мета та методологія здійснення експериментальної діяльності»** охоплює інформацію про класифікацію

експериментів за кількістю факторів, поняття керованих та некерованих, статистичних та детермінованих об'єктів дослідження, постановка завдання експерименту, створення програми проведення досліджень.

**Вивчення Теми 4. «Формування гіпотези»** охоплює інформацію про поняття гіпотези, про основні характеристики та види наукової гіпотези, про формування гіпотези: аналіз літератури та попередніх досліджень, визначення проблеми дослідження, формулювання гіпотези, операціоналізація змінних, вибір методів перевірки гіпотези. Вимоги та правила формулювання гіпотез при проведенні досліджень.

**Вивчення Теми 5. «Обробка результатів вимірювання»** охоплює інформацію про поняття вимірювання, процедури вимірювання. Лекція присвячена класифікації вимірювань, поняттю дійсного та істинного значення вимірювання. Ознайомлює з методами дослідження навколишнього середовища та їх класифікацією на хімічні, фізико-хімічні та фізичні види.

**Вивчення Теми 6. «Поняття похибок»** охоплює класифікацію похибок, поняття промаху, інструментальних помилок, випадкових та систематичних похибок, варіацій показів вимірювального приладу.

**Вивчення Теми 7. «Апроксимація результатів експериментальних досліджень»** охоплює поняття апроксимації, методи визначення коефіцієнтів апроксиманти, використання різних методів для розрахунку точності досліджень, зокрема, графічного, методів середніх та найменших квадратів, поняття регресії та її рівняння.

**Вивчення Теми 8. «Комп'ютерні технології та інструментарій в наукових дослідженнях»** охоплює опанування сучасних методів, методики та технології реалізації експерименту, етапів підготовки до експерименту при використанні комп'ютерних технологій, використання комп'ютерних технологій для подання результатів експерименту, недоліків у проведенні Інтернет-досліджень, поняття респондентів.

У процесі самостійної підготовки студенти повинні всебічно розглянути та усвідомити зміст питань, що виносяться до лекційних тем, опрацювати запропоновану літературу. Перевірку засвоєння своїх знань студенти здійснюють за допомогою питань для самоконтролю, які надані в кінці розділу. В кінці розділу студенти виконують контрольну роботу для закріплення пройденого матеріалу.

## **2.2 Методичні рекомендації до вивчення Розділу 2**

Вивчення розділу 2. «Проведення експериментів в екологічній діяльності» передбачає ознайомлення з матеріалом тем, присвячених експериментальним дослідженням компонентів навколишнього середовища, а саме:

**Тема 1. «Проведення досліджень ґрунтового покриву»**, що включає огляд таких питань: аналіз ґрунтового покриву, сутність відбору ґрунтових зразків для дослідження поживних речовин в ньому, проведення досліджень ґрунту на рівень рН та інтерпретація результатів, аналіз ґрунтового покриву для виявлення процесів засолення, аналіз ґрунтів на текстуру та структуру, виявлення рівня зволоженості ґрунту, способи та правила відбору ґрунтових зразків.

**Тема 2. «Проведення досліджень водних об'єктів»** охоплює інформацію про різні методи відбору зразків з водних об'єктів, правила відбору проб в акваторії, особливості проведення таких досліджень, нормативно-правові аспекти проведення досліджень водних об'єктів, особливості проведення відбору проб на судні, методи вимірювання показників в водних об'єктах, правила транспортування зразків, відбір води з джерел центрального водопостачання, відбір проб стічної води, відбір проб з води поверхневих та підземних водойм, пробо підготовка, нормативи для різних водних об'єктів.

**Тема 3. «Проведення досліджень в межах метеомайданчиків»** містить такі питання: теоретичний етап проведення польових метеорологічних

спостережень, а саме вивчення приладів, якими буде здійснено спостереження. Польовий етап проведення метеорологічних спостережень. Камеральний етап проведення метеорологічних спостережень. Польові записи в межах проведення досліджень. Стаціонарні та маршрутні мікрокліматичні спостереження. Вибір ділянки для проведення досліджень. Прилади, їх установка, методика спостережень. Послідовність операцій під час мікрокліматичних спостережень, запис результатів.

**Тема 4. «Проведення експериментальних досліджень над живими об'єктами»** присвячено вивченню поняття біоіндикація, переваг застосування методу біоіндикації, поняття біоіндикаторів, типам чутливості біоіндикаторів, різниці між активним і пасивним методом біоіндикації, фітоіндикації, операціям при фітоіндикації, оцінюванню реакції рослин на забруднення.

### **2.3 Перелік питань для самоперевірки**

#### *Розділ 1.*

1. Поняття експерименту.
2. Виробничий експеримент.
3. Природничо-науковий експеримент.
4. Розподіл експериментів за характером зовнішніх впливів на об'єкт.
5. Речовинний експеримент.
6. Інформаційний експеримент.
7. Енергетичний експеримент.
8. Поняття природного експерименту.
9. Поняття штучного експерименту.
10. Натурний та лабораторний експеримент.
11. Наукова проблема.
12. Інформаційні проблеми.
13. Вирішення аналогових проблем.
14. Гіпотетичні проблеми.

- 15.Методологічні теми.
- 16.Організаційні теми.
- 17.Об'єкт та предмет пізнання.
- 18.Мета дослідження.
- 19.Мета проведення експерименту.
- 20.Мета виробничих експериментів.
- 21.Основні етапи методології експерименту.
- 22.План-програма експерименту.
- 23.Оцінка вимірювання та вибір засобів для проведення експерименту.
- 24.Термін «гіпотеза».
- 25.Наукова гіпотеза.
- 26.Робоча гіпотеза.
- 27.Процедура вимірювання.
- 28.Динамічне вимірювання.
- 29.Відносне вимірювання.
- 30.Різниця між істинним та дійсним значенням.

## *Розділ 2.*

1. Відбір ґрунтових зразків.
2. Визначення рівня рН.
3. Поживні речовини у ґрунтовому покриві.
4. Відбір зразків методом конверту.
5. Зональний підхід при відборі проб ґрунту.
6. Дистанційне обстеження ґрунтового покриву.
7. Визначення структури ґрунту в умовах проведення польового дослідження.
8. Пробопідготовка для дослідження ґрунту в лабораторних умовах.
9. Транспортування ґрунтових зразків.
- 10.Роль державного інспектора при відборі проб води акваторії.

11. Відбір зразків на судні.
12. Об'єм зразків водних об'єктів для проведення дослідження.
13. Мета відбору проб води з джерел центрального водопостачання.
14. Мета порівняння проб води з санітарно-мікробіологічними показниками.
15. Методи відбору проб стічної води.
16. Періодичність відбору проб з поверхневих та підземних водойм.
17. Посуд при відборі проб води з питних джерел.
18. Обробка проб питної води перед проведенням досліджень.
19. Особливості бланків при проведенні досліджень вод акваторії.
20. Вибір об'єктів при проведенні мікрокліматичних спостережень.
21. Підбір місця для установки приладів при проведенні метеорологічних спостережень.
22. Стандартні метеорологічні прилади для проведення мікрокліматичних досліджень.
23. Послідовність операцій під час мікрокліматичних спостережень, запис результатів.
24. Прилади для проведення стаціонарних спостережень.
25. Поняття біоіндикації.
26. Пасивна та активна біоіндикація.
27. Фітоіндикація.
28. Типи чутливості біоіндикації.
29. Поняття хлорозу та некрозу.
30. Переваги використання методів біоіндикації.

### **3. Методичні рекомендації для виконання практичних робіт.**

#### ***Практична робота 1.***

Тема: *Пошуки історичних виток експериментальних досліджень.*

Завдання: Знайти експеримент, який змінив життя людства та створити презентацію до 10 слайдів, що його описує. В презентації дати відповідь на питання: біографія вченого, який проводив експериментальну діяльність; опис сутності експерименту; результати експерименту; чи відповідають результати поставленій гіпотезі?; дати відповідь на питання: «Що корисного цей експеримент зробив для майбутнього людства?».

Форма подання: Виконану презентацію відправте на перевірку шляхом завантаження в дистанційний курс в форматі .pdf або .pptx.

#### ***Практична робота 2.***

Тема: *Формування мети, теми та гіпотези власного експериментального дослідження.*

Завдання: Самостійно сформулюйте тему наукового дослідження, виходячи з ваших наукових інтересів. Відповідно до обраної теми наукового дослідження, визначте мету проведення дослідження відповідно до матеріалів, розглянутого на лекційному занятті. Мета повинна бути чіткою, конкретною та узгодженою з темою дослідження. Поясніть, яких результатів ви досягнете та що плануєте дослідити. Сформулюйте наукову гіпотезу, яка має бути перевірена в процесі вашого дослідження.

Форма подання: Виконану роботу у вигляді текстового документу відправте на перевірку шляхом завантаження в дистанційний курс файлу в форматі .doc / .docx.

### ***Практична робота 3.***

Тема: *Планування власного експерименту. Створення схеми проведення експерименту.*

Завдання: *Визначення об'єкта та предмета власного дослідження:* Чітко окресліть об'єкт і предмет вашого експериментального дослідження. Поясніть, чому ви обрали саме цей об'єкт для дослідження. *Формулювання мети та гіпотези :* Коротко опишіть мету свого експерименту та сформулюйте основну гіпотезу, яку ви плануєте перевірити. *Вибір методів і техніки дослідження :* Опишіть основні методи, які ви будете використовувати для отримання даних. Врахуйте специфіку вашого дослідження та виберіть методи, які забезпечують точні результати. *Планування етапів експерименту :* Розбийте процес експерименту на кілька основних етапів, таких, наприклад, як: підготовчий, проведення експерименту, збір даних та аналіз результатів. Опишіть завдання кожного етапу та передбачте, які будуть дані зібрані на кожному з них. *Створення схеми проведення експерименту :* розробити графічну схему, яка ілюструє всі етапи проведення експерименту.

Форма подання: Виконану роботу у вигляді текстового документу відправте на перевірку шляхом завантаження в дистанційний курс файлу в форматі .doc / .docx.

### ***Практична робота 4.***

Тема: *Створення опитування як одного зі способів використання технологічного забезпечення під час проведення експериментальних досліджень.*

Завдання. Продумайте на основі попередньо обраної теми та мети дослідження питання для проведення інтернет-опитування. Соціологічне дослідження може бути націлене на: з'ясування необхідності проведення вашого дослідження, виявлення рівня зацікавленості громадськості у проведенні цього дослідження тощо. Створіть банк запитань, мінімальний обсяг – 10 запитань.

Форма подання: Виконану роботу відправте на перевірку шляхом завантаження в дистанційний курс посилання на створену Google-форму.

### ***Практична робота 5.***

Тема: Пошук науковців-експериментаторів в екологічній науковій спільноті.

Завдання: Розділіться на групи та оберіть науковця, який зробив цікаве дослідження в екологічній діяльності. Опишіть особливості дослідження, методи та результати. Створіть презентацію.

Форма подання: Виконану презентацію відправте на перевірку шляхом завантаження в дистанційний курс в форматі .pdf або .pptx.

### ***Практична робота 6.***

Тема: Методи проведення досліджень ґрунтового покриву.

Завдання: З переліку чинних ДСТУ щодо досліджень ґрунтового покриву оберіть 1 на вибір. В мережі Інтернет знайдіть текст обраного ДСТУ, заповніть таблицю.

***Таблиця 1***

Об'єкт дослідження	Назва ДСТУ	На що націлено?	Які обмеження? Яка чутливість?	Ключові аспекти
	ДСТУ ISO 10381-5:2009 Якість ґрунту. Відбирання проб. Частина 5. Настанови з процедури дослідження міських і промислових ділянок щодо забрудненості ґрунту (ISO 10381-5:2005, IDT).			

Форма подання: Виконану роботу у вигляді текстового документу відправте на перевірку шляхом завантаження в дистанційний курс файлу в форматі .doc / .docx.

### **Практична робота 7.**

Тема: *Методи, які використовують при дослідженні водних об'єктів.*

Завдання: З переліку чинних ДСТУ або методів, щодо досліджень водних об'єктів оберіть 1 на вибір. В мережі Інтернет знайдіть текст обраного ДСТУ або методу, заповніть таблицю.

**Таблиця 2**

Об'єкт дослідження	Назва ДСТУ	На що націлено?	Які обмеження? Яка чутливість?
	ДСТУ ISO 5667-3-2001 “Якість води. Відбір проб. Частина 3. Настанови щодо зберігання та поводження з пробами”.		

Форма подання: Виконану роботу у вигляді текстового документу відправте на перевірку шляхом завантаження в дистанційний курс файлу в форматі .doc / .docx.

### **Практична робота 8**

Тема: *Підготовка апробації результатів здійснення експериментальної діяльності в сфері екології.*

Завдання: Знайдіть вимоги до написання тез на конференцію. За результатами вибору теми дослідження напишіть тези, що містять огляд обраної тематики, обсягом до 3-х сторінок. В роботі використайте, отримані знання щодо понять об'єкту, предмету дослідження та його гіпотези. Після узгодження тексту тез з науковим керівником, за бажанням подайте їх на конференцію для отримання додаткових балів в особистий рейтинг успішності студента.

Форма подання: Виконану роботу у вигляді текстового документу відправте на перевірку шляхом завантаження в дистанційний курс файлу в форматі .doc / .docx.

#### **4. Методичні рекомендації для виконання самостійних робіт**

Для закріплення знань з кожної теми передбачено самостійну роботу студента. Для її перевірки, студенти у довільному порядку обирають питання для підготовки.

Тема 1. Структура наукового дослідження.

Тема 2. Основні методи планування експерименту.

Тема 3. Класифікація експериментів.

Тема 4. Особливості пасивного та активного експерименту.

Тема 5. Похибки та їх види.

Тема 6. Застосування математичного планування експериментальних досліджень.

Тема 7. Аналіз отриманої інформації та інтерпретація результатів.

На обрану тему студенти готують доповідь у вигляді реферату обсягом до 10 сторінок в форматі .doc / .docx. та презентацію у форматі .pptx / pdf до 15 слайдів.

## 5. Приклади завдань семестрових письмових залікових робіт

Семестровий підсумковий контроль у вигляді заліку, як і проміжні контролю, проводяться у тестовій формі на базі платформи LMS Moodle. Приклади завдань тестового контролю з дисципліни наведено нижче.

### Блок 1 (5 б)

*Чи згодні Ви з твердженням*

1. Природні експерименти широко використовують у багатьох природничо-наукових або технічних дослідженнях. У цьому випадку вивчаються явища, що ізольовані до потрібного стану, для того щоб оцінити їх в кількісному та якісному відношеннях.	ТАК	НІ
2. Природні експерименти характерні для біологічних, соціальних, педагогічних, психологічних наук, наприклад, при вивченні соціальних явищ (соціальний експеримент) в обставинах, наприклад, виробництва, побуту тощо.	ТАК	НІ
3. За величинами, що контролюються в експерименті: пасивні та активні.	ТАК	НІ
4. Наукова проблема – питання, що потребує наукового вирішення і потребує вирішення за допомогою наукових досліджень.	ТАК	НІ
5. Об'єктом пізнання прийнято називати те, на що спрямована пізнавальна діяльність дослідника, процес або явище, яке породжує проблемну ситуацію, обрану для дослідження.	ТАК	НІ
6. Предметом пізнання прийнято називати те, на що спрямована пізнавальна діяльність дослідника, процес або явище, яке породжує проблемну ситуацію, обрану для дослідження.	ТАК	НІ
7. Під актуальністю теми розуміється її значущість, тобто необхідність та невідкладність її розгляду для потреб розвитку економіки держави, галузі, підприємства.	ТАК	НІ

8. Співвідношення між основними розрізами, напів'ямами та прикопками при роботі на топографічній основі складає 1 : 8 : 5.	ТАК	НІ
9. Розрізи повинні знаходитись поряд з дорогою.	ТАК	НІ
10. Об'єкт та предмет пізнання це одне й те саме	ТАК	НІ

## Блок 2

### З запропонованих варіантів Блок 2 (20 б)

*Оберіть правильні варіанти відповідей*

1. За призначенням об'єкта експерименту їх поділяють на:

- A. природничо-наукові;
- B. педагогічні;
- C. виробничі;
- D. соціологічні.

2. За характером зовнішніх впливів на об'єкт дослідження їх поділяють на:

- A. речовинні;
- B. енергетичні;
- C. інформаційні;
- D. виробничі.

3. За типом моделей, що досліджуються в експерименті:

- A. матеріальні;
- B. розумові;
- C. пасивні;
- D. активні.

4. Всі проблеми можна поділити на три типи:

- A. інформаційні;
- B. інтегральні;
- C. аналогові;
- D. гіпотетичні;
- E. теоретичні.

5. За способом формування умов проведення експерименту:
- A. прості;
  - B. складні;
  - C. природні;
  - D. штучні.
6. За призначенням об'єкта експерименту:
- A. виробничі;
  - B. педагогічні;
  - C. природничо-наукові;
  - D. соціологічні.
7. Ким здійснюється відбір проб в межах акваторії?
- A. капітаном судна;
  - B. державними інспекторами;
  - C. адміністрацією порту;
  - D. державним інспектором під наглядом адміністрації порту.
8. Який об'єм проби має відібратись при проведенні досліджень зони акваторії?
- A. об'єм не важливий;
  - B. 3 куб. дециметри для одного екземпляра проби (три пластикові ємності об'ємом 1 куб. дециметр кожна);
  - C. 0,5 літра води.
9. Протягом якого часу має бути проведено лабораторне дослідження проби відібраної в межах акваторії?
- A. 24 години;
  - B. 48 годин;
  - C. якість проведеного аналізу не залежить від часу проведення дослідження.
10. Що відноситься до морфологічних ознак ґрунту?
- A. колір та структура;

- В. будова профілю;
- С. потужність горизонту;
- Д. механічний склад;
- Е. інше.

Блок 3 (15 б.)

*Знайдіть відповідність між лівим і правим стовпчиком*

**№1**

<b>Речовинний експеримент</b>	використовують для вивчення впливу різних видів енергії (електромагнітної, механічної, теплової тощо) на об'єкт дослідження.
<b>Енергетичний експеримент</b>	передбачає вивчення впливу різних речовинних факторів на стан об'єкта дослідження, наприклад, вплив різних домішок на якість сталі.
<b>Інформаційний експеримент</b>	використовують для вивчення впливу інформації на об'єкт дослідження.

**№2**

<b>Теоретичні теми</b>	включають організацію досліджень за конкретними науковими напрямками і застосування одержаних результатів у практичній діяльності.
<b>Методологічні теми</b>	передбачають дослідження окремих концепцій теорії відповідної науки, які стосуються її наукових законів.
<b>Організаційні теми</b>	стосуються елементів методів конкретних наук, що застосовуються у процесі вивчення їх об'єктів.

## №3

<b>Матеріальний експеримент</b>	передбачає вимірювання тільки вибраних показників (параметрів, змінних) в результаті спостереження за об'єктом без втручання в його функціонування.
<b>Пасивний експеримент</b>	є формою об'єктивного матеріального зв'язку свідомості з зовнішнім світом. У матеріальному експерименті використовують матеріальні об'єкти дослідження
<b>Модельний експеримент</b>	базується на використанні як об'єкта, що досліджується, моделі, яка може не тільки заміщувати в дослідженні реальний об'єкт, але і умови, в яких він вивчається.

## №4

<b><i>Інформаційна проблема</i></b>	характерна для групи практичних проблем
<b><i>Аналогова проблема</i></b>	характерна для проблемного викладення.
<b><i>Гіпотетичні проблеми</i></b>	вирішуються шляхом суджень та висновків у ході висування припущень, гіпотез, їх перевірки та обґрунтування.

Електронне навчальне видання комбінованого використання  
Можна використовувати в локальному та мережному режимі

**Гречко** Аліна Андріївна

## **ПЛАНУВАННЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ**

Навчально-методичний комплекс  
для організації роботи студентів у закладах вищої освіти  
за спеціальністю 101 «Екологія»

В авторській редакції

Підписано до розміщення 24.10.2024. Гарнітура Times New Roman.  
Ум. друк. арк. 1,82. Обсяг 0,669 Мб. Зам. № 307/24.

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна,  
61022, м. Харків, майдан Свободи, 4.  
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 3367 від 13.01.2009  
Видавництво ХНУ імені В. Н. Каразіна