

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА**

**Хімічний факультет**  
Кафедра неорганічної хімії

**«ЗАТВЕРДЖУЮ»**

В.о. заступника декана  
з навчальної роботи

  
Наталія УСЕНКО  
факультет  
« 11 » березня 2025 року



**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**ХІМІЯ ГРУНТІВ**

для здобувачів освіти

галузь знань **Е "Природничі науки, математика та статистика"**  
спеціальність **Е3 Хімія**  
освітній рівень **магістр**  
освітня програма **Хімія**  
вид дисципліни **вибіркова**

Форма навчання **заочна**  
Навчальний рік **2025/2026**  
Семестр **II**  
Кількість кредитів ECTS **4,0**  
Мова викладання,  
навчання та оцінювання **українська**  
Форма заключного контролю **іспит**

Викладач (лектор): **Губіна К.Є., к.х.н., доц.**

Пролонговано: на 20\_\_/20\_\_ н. р. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.  
на 20\_\_/20\_\_ н. р. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

**КИЇВ - 2025**

Розробник: Губіна Катерина Євгеніївна, к.х.н., доц

ЗАТВЕРДЖЕНО

Завідувач кафедри неорганічної хімії

 Ростислав ЛАМПЕКА

Протокол № 9 від « 1 » квітня 2025 р.

Схвалено науково-методичною комісією хімічного факультету

Протокол № 9 від « 7 » травня 2025 року

Голова науково-методичної комісії  Олександр РОІК

« 7 » травня 2025 року

**1. Мета дисципліни** – забезпечити формування у студентів розширених знань з хімії ґрунтів. Забезпечити набуття практичних навичок при дослідженні фізико-хімічних параметрів ґрунтів різного цільового призначення у відповідності із сучасними міжнародними та державними протоколами по дослідженню ґрунтів. Особлива увага приділяється виконанню аналізу на базі сертифікованої аналітичної лабораторії, з використанням сучасних фізико-хімічних методів аналізу, інтерпретації набутих результатів та оцінюванню екологічного стану ґрунтів згідно міжнародних та державних стандартів України.

**2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни:** З метою кращого засвоєння навчального матеріалу дисципліни, студенти повинні успішно опанувати курси з «Неорганічної хімії», «Аналітичної хімії», «Колоїдної хімії», та «Фізичних методів дослідження неорганічних сполук», «Спектроскопію неорганічних сполук», «Статистичних методів дослідження», окремих розділів фізики, математики і органічної хімії. Студент повинен вміти проводити аналітичний експеримент та інтерпретувати отримані результати. Володіти навичками пошуку наукової інформації та перекладу з англійської мови.

**3. Анотація навчальної дисципліни:** У програмі дисципліни основна увага приділяється ознайомленню із хімією ґрунтів, розгляду сучасних міжнародних методик по дослідженню ґрунтів різного цільового призначення за системами USDA (U.S. Department of Agriculture) та EUSO (EU Soil Observatory). Особлива увага приділяється вмінням практичного використання теоретичних знань і практичних навичок з різних видів аналітичної, неорганічної та фізичної хімії при дослідженні як стандартизованих параметрів, так і вмісту пріоритетних забруднюючих речовин природного та антропогенного походження. Під час проходження курсу студенти проходять лабораторний курс, який є невід’ємним доповненням до опанування практичними знаннями і проводять дослідження ґрунтів в сертифікованій аналітичній лабораторії з аналізу ґрунтів та рослин.

#### **4. Завдання (навчальні цілі):**

- Сформувати вміння користуватись, як набутими теоретичними знаннями та практичними навичками, так і оволодівати сучасними знаннями предметної області та розуміння професійної діяльності;
- закріпити здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології; прагнення до збереження навколишнього середовища;
- сформувати навички оцінювання та забезпечення якості виконуваних робіт ;
- ознайомити та сформувати у студентів здатність розпізнавати і аналізувати проблеми, застосовувати сучасні методи вирішення проблем в області хімії, приймати обґрунтовані рішення, а також оцінювати ризики прийнятих рішень;
- сформувати навички спілкування з експертами з інших галузей знань та професійних груп різного рівня;
- формувати здатність формулювати етичні та соціальні проблеми, які стоять перед хімією, та здатність застосовувати етичні стандарти досліджень і професійної діяльності в галузі хімії.

Зміст курсу входить в обов’язковий мінімум професійних знань хіміка-еколога.

Навчальна дисципліна спрямована на досягнення наступних загальних та спеціальних (фахових) компетентностей: ЗК1, ЗК2, ЗК4, ЗК8, ЗК10, ЗК13 та ФК2, ФК3, ФК4, ФК6, ФК7, ФК9.

### 5. Результати навчання за дисципліною:

Результати навчання (1. знати; 2, вміти; 3, комунікація; 4, автономність та відповідальність)		Форма (та/або методи і технології) викладання і навчання)	Методи оцінювання * та порогів критерій оцінювання	Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни
Код	Результати навчання			
1.1	Знати сучасні теорії щодо хімічного та фізичного стану ґрунтів.	Лекції, самостійна робота	<i>ПТК, ОДР</i>	10
1.2	Знати сучасні державні та міжнародні стандарти дослідження ґрунтів.	Лекції, самостійне опрацювання рекомендованої літератури	<i>ПТК, ОДР</i>	10
1.3	Знати класичні та новітні аналітичні методи визначення неорганічних та органічних складових ґрунтів.	Лекції, самостійна робота	<i>ПТК, ОДР</i>	20
2.2	Виконувати обробку результатів спектральних досліджень з використанням спеціального програмного забезпечення.	семінарське заняття, лабораторна робота	<i>ОДР, ЗЛ</i>	15
2.3	Здійснювати систематизацію та критичний аналіз отриманих даних за їхньою достовірністю.	Лабораторна робота	<i>ОДР, ЗЛ</i>	10
3.1	Володіти навичками публічної мови та ведення дискусії з колегами та цільовою аудиторією.	Самостійна робота	<i>ОДР, УП</i>	10
3.2.	Користуватися нормативно-правовою базою для оформлення отриманих результатів.	Лекції, самостійна робота	<i>ОДР, УП</i>	10
4.1	Брати на себе відповідальність за планування та виконання експериментального аналізу	Лекції, самостійне опрацювання рекомендованої літератури	<i>ПТК, ОДР</i>	10
4.2	Приймати обґрунтовані рішення, нести відповідальність за власні судження та результати.	Самостійна робота	<i>ЗЛ, ОДР</i>	5

\* *письмові тематичні контрольні роботи (ПТК);*

*обов'язкові домашні (самостійні) роботи (ОДР);*

*усна доповідь з презентацією (УП);*

*захист лабораторної роботи (ЗЛ);*

*письмовий іспит (ПІ).*

### 6. Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання

Результати навчання дисципліни(код)	1	1	1	2	2	2	3	3	4	4
	· 1	· 2	· 3	· 1	· 2	· 3	· 1	· 2	· 1	· 2
<b>Програмні результати навчання (назва)</b>										
P2. Глибоко розуміти основні факти, концепції, принципи і теорії, що стосуються предметної області, опанованої у ході магістерської програми, використовувати їх для розв'язання складних задач і проблем, а також проведення досліджень з відповідного напрямку хімії.	+									+
P3. Застосовувати отримані знання і розуміння для вирішення нових якісних та кількісних задач хімії.		+			+					
P6. Знати методологію та організації наукового дослідження.			+							
P8. Вміти ясно і однозначно донести результати власного дослідження до фахової аудиторії та/або нефаківців.							+			
P10. Планувати, організувати та здійснювати експериментальні дослідження з хімії з використанням сучасного обладнання, грамотно обробляти їх результати та робити обґрунтовані висновки.				+					+	
P14. Інтерпретувати експериментально отримані дані та співвідносити їх з відповідними теоріями в хімії.								+		

## 7. Схема формування оцінки

Оцінка за дисципліну дорівнює сумі балів змістовних модулів + бали за письмовий іспит.

До іспиту можуть бути допущені студенти, які виконали та здали всі лабораторні роботи.

### 7.1. Форми оцінювання студентів:

Максимальна/мінімальна кількість балів, які можуть бути отримані студентом: **60 балів /36 балів**, а саме:

#### - семестрове оцінювання:

1. Модульна контрольна робота 1 (дистанційно) – РН 1.1- 1.2 – 20 балів/12 балів
2. Модульна контрольна робота 2 – РН 1.3 – РН 1.4 – 20 балів/6 балів
3. Оцінювання звітів по лабораторних роботах – РН 2.1; 2.2; 3.1 – 20 балів/12 балів

### - підсумкове оцінювання: у формі іспиту

Підсумкова оцінка з освітнього компоненту в цілому: підсумковою формою контролю за яким встановлено іспит визначається як сума оцінок (балів) за всіма успішно оціненими результатами навчання (дистанційно та під час проведення аудиторних занять; оцінки нижче мінімального порогового рівня до підсумкової оцінки не додаються) та оцінки, отриманої під час іспиту.

Форма проведення іспиту - письмова, вид письмових завдань – комбіновані тестові та відкриті питання. Результатами навчання, які оцінюються під час проведення іспиту, є РН 1.1-1.6. Максимальна кількість балів, яка може бути отримати здобувачем освіти під час іспиту, становить 40 балів за 100 бальною шкалою. Здобувач освіти не допускається до іспиту, якщо під час семестру набрав менше ніж 36 балів.

Перескладання семестрового контролю з метою покращення позитивної оцінки не допускається.

### - умови допуску до підсумкового іспиту:

Обов'язковою умовою допуску до іспиту є написання двох модульних контрольних робіт, виконання чотирьох лабораторних робіт. Здобувач освіти не допускається до іспиту, якщо під час семестру набрав менше ніж 36 балів.

### 7.2. Організація оцінювання:

Терміни проведення оцінювання:

Модульні контрольні роботи 1 і 2 проводяться дистанційно, оцінювання лабораторних робіт здійснюється протягом проведення аудиторного навчання.

### 7.3. Шкала відповідності оцінок

Оцінка (за національною шкалою) / National grade	Рівень досягнень / Marks
<b>Відмінно</b> / Excellent	90-100
<b>Добре</b> / Good	75-89
<b>Задовільно</b> / Satisfactory	60-74
<b>Незадовільно</b> / Fail	0-59

**8. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН.**

№	НАЗВА	Кількість годин		
		Лекції	Практичні	Самостійна робота
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1. «ОСНОВИ ҐРУНТОЗНАВСТВА»				
1	<b>Тема 1. Загальна схема процесу ґрунтоутворення. Ґрунт-продукт малого біологічного кругообігу речовин у природі. Склад та походження мінеральної частини ґрунту.</b> Походження ґрунтів. Загальна схема процесу ґрунтоутворення. Склад та походження мінеральної частини ґрунту. Механічний склад ґрунтів. Класифікаційна система ґрунтів. Класи ґрунтів. Класифікація ґрунтів за цільовим призначенням. Міжнародні стандарти стану ґрунтів.	1		3
2	<b>Самостійна робота.</b> Сучасні поняття про ґрунт та його родючість. Методологія та основні концепції ґрунтознавства в Україні та світі.			10
3	<b>Тема 2. Фізичні властивості ґрунтів. Основні методи визначення фізичних параметрів.</b> Загальні фізичні та фізико-механічні властивості ґрунтів. <b>Тверда фаза ґрунту.</b> Щільність твердої фази ґрунту. Пластичність. Пористість. Структура та структурність. <b>Рідка фаза ґрунту.</b> Поглинальний ґрунтовий розчин. Склад і властивості ґрунтовних колоїдів. Механічна, біологічна, хімічна та фізична поглинальна здатність. Ємність катіонного обміну. Кислотність і лужність ґрунтів. Вологоємність. Аерація ґрунтів. Водний режим ґрунтів. Повітряний режим. Газообмін у ґрунті. Теплові властивості і тепловий режим. Мікробіологічний і поживний режими ґрунтів та їх регулювання. Органічна речовина ґрунту: походження, склад і властивості	1		3
4	<b>Самостійна робота.</b> Колоїдні розчини, міцели. Процеси комплексоутворення в органічній частині. Гумінові та фульвокислоти. Обмінні та необмінні форми катіонів та аніонів.			15
5	<b>Тема 3. Хімічний склад ґрунту.</b> Хімічний склад ґрунту. Макро та мікрокомпонентний склад ґрунту. Форми існування в ґрунтово-поглинальному розчині. Рухомі форми. Поняття доступності та мобільності елементів.	1		3
6	<b>Самостійна робота.</b> Ґрунтовий поглинальний комплекс. Ґрунтовий розчин та методи його виділення з ґрунту. Склад та концентрація ґрунтового розчину. Окисно-відновні процеси в ґрунтах. Карбоновий цикл. Цикл нітрогену.			15

7	<b>Модульна контрольна робота 1.</b>			
<b>ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2. «СУЧАСНІ МЕТОДИ АНАЛІЗУ ҐРУНТІВ»</b>				
8	<b>Тема 4. Схема проведення аналізу ґрунту. Вибір методик. Сучасні стандарти та методи дослідження ґрунтів.</b> Загальна характеристика методів аналізу ґрунтів. Загальна схема та основні етапи аналізу. Особливості аналізу ґрунту Сучасна міжнародна документальна база за стандартами якості ISO 17:025..	1		3
9	<b>Самостійна робота. Відбір проб ґрунтів. Підготовка. Аналіз. Інтерпретація результатів.</b> Методи відбору проб. Пробопідготовка. Концентрування. Аналіз. Інтерпретація отриманих результатів. Нормативні документи. Помилки пробопідготовки та хімічного аналізу. Проблемність у питаннях забезпечення необхідної точності. Статистичні методи обробки експериментальних досліджень.			20
10	<b>Лабораторна робота 1.</b> Визначення основних фізичних показників ґрунту: температури, кислотності, електропровідності. <b>Лабораторна робота 2.</b> Визначення гравіметричного складу ґрунтів. <b>Лабораторна робота 3.</b> Визначення вмісту обмінних форм макроелементів в ґрунтах. <b>Лабораторна робота 4.</b> Визначення вмісту мікроелементів в ґрунтах. - 4		4	40
12	<b>Модульна контрольна робота 2.</b>			
	<b>ВСЬОГО</b>	4	4	112

**Загальний обсяг 120 год, в тому числі:**

Лекції – 4 год.

Лабораторні роботи – 4 год.

Консультації – 0 год.

Самостійна робота – 112 год.

## 9. Рекомендовані джерела:

### Основні:

1. Soil Sampling and Methods of Analysis. Second Edition. Edited by Carter M.R., Gregorich E.G. CRC.2008.-1224 с.
2. Гнатенко О.Ф., Капштик М.В., Петренко Л.Р., Вітвицький С.В. Ґрунтознавство з основами геології. Навчальний посібник. К.:Оранта.-2005.-648 с.
3. О. В. Іщенко, В. М. Михальчук, Н. І. Біла, С. В. Гайдай, О. В. Білий, Статистичні методи у хімії, Донецьк ДонНУ 2012, 229 с
4. William Bleam, Soil and Environmental Chemistry, Second edition, Academic Press, Elseiver, 2017, 573 pp.
5. Ronald Bailey, Herbert Clark, James Ferris, Sonja Krause, Robert Strong Chemistry of the Environment, Elsevier Inc. 2002, 805 pp.
6. George W. Latimer. Official Methods of Analysis of AOAC International, 19<sup>th</sup> Edition, Edited by Gaithersburg, Md , 2012, volume 1, 2.
7. Chemistry of Atmospheres: An Introduction to the Chemistry of the Atmospheres of Earth, the Planets, and Their Satellites. Oxford University Press; Subsequent edition, 2000, 808-pp.
8. Soil Sampling and Methods of Analysis. Second Edition. Edited by Carter M.R., Gregorich E.G. CRC, 2008, 1224 pp.
9. Roy-Keith Smith, Water and Wastewater Laboratory Techniques, Water Environment Federation; 2nd edition, 2019, 254 pp.

### Додаткові:

1. Якість ґрунту. Нормативна база України. Інформаційний довідник. – К.:ДП.Укрметрстандарт. 2010.
2. Donald M. West, F. James Holler, Stanley R. Crouch. Fundamentals of Analytical Chemistry. Brooks/Cole; 10th edition. -2021. - 1072 p.
3. ESSA (Environmental Science Services Administration) <https://eospsa.nasa.gov>.
4. US EPA (U.S. Environmental Protection Agency) <https://www.epa.gov>.