

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА  
ХІМІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ  
Кафедра неорганічної хімії

«ЗАТВЕРДЖУЮ»



Заступник декана  
навчальної роботи

Наталія УСЕНКО

» 07 2022 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**  
**ХІМІЯ ҐРУНТІВ**  
для здобувачів освіти

галузь знань  
спеціальність  
освітній рівень  
освітня програма  
вид дисципліни

**10 Природничі науки**  
**102 Хімія**  
**магістр**  
**Хімія**  
**вибіркова**

Форма навчання	денна
Навчальний рік	2022/2023
Семестр	2
Кількість кредитів ECTS	6
Мова викладання, навчання та оцінювання	українська
Форма заключного контролю	іспит

Викладач: кандидат хімічних наук, доцент **Губіна К.Є.**

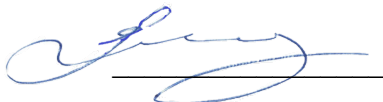
Пролонговано: на 20\_\_/20\_\_ н. р. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

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

Розробник: Губіна Катерина Євгенівна, к.х.н., доцент, доцент кафедри неорганічної хімії.

ЗАТВЕРДЖЕНО

В.о. завідувача кафедри неорганічної хімії

 Ростислав ЛАМПЕКА

Протокол № 11 від « 11 » травня 2022 р.

Схвалено науково-методичною комісією хімічного факультету

Протокол № 7 від «29» червня 2022 року

Голова науково-методичної комісії  Олександр ПОЇК

« 01 » липня 2022 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 самостійному 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 стандартних параметрів, так і пріоритетних забруднюючих речовин природного та антропогенного походження. Розглядаються сучасні нормативні документи міжнародних агенцій з контролю та моніторингу за станом ґрунтів. Під час проходження курсу студенти проходять лабораторний курс, який є невід’ємним доповненням до опанування практичними знаннями і проводять дослідження ґрунту в сертифікованій аналітичній лабораторії по дослідженню ґрунтів.

#### **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, семінарське заняття	<i>ПТК, ОДР</i>	10
1.4	Знати основні галузі практичного застосування ґрунтів.	Лекції, самостійні роботи	<i>ПТК, УП</i>	5
2.1	Застосовувати отримані знання і розуміння для вирішення задач щодо ідентифікації та дослідженню властивостей ґрунтів різних типів, походження та цільового призначення.	Лекції, семінарське заняття, самостійні роботи	<i>ПТК, ОДР, ЗЛ</i>	10
2.2	Виконувати обробку результатів спектральних досліджень з використанням спеціального програмного забезпечення.	семінарське заняття, лабораторний практикум	<i>ОДР, ЗЛ</i>	10
2.3	Здійснювати систематизацію та критичний аналіз отриманих даних за їхньою достовірністю.	Лабораторний практикум	<i>ОДР, ЗЛ</i>	10
3.1	Володіти навичками публічної мови та ведення дискусії з колегами та цільовою аудиторією.	семінарське заняття, самостійні роботи	<i>ОДР, УП</i>	5
3.2	Використовувати сучасні інформаційно-комунікаційні технології для спілкування, обміну та інтерпретації даних.	семінарське заняття, самостійні роботи	<i>УП</i>	5
3.3.	Користуватися нормативно-правовою базою для	Лекції, семінарське заняття, самостійні роботи	<i>ОДР, УП</i>	10

	оформлення отриманих результатів.			
4.1	Брати на себе відповідальність за планування та виконання експериментального аналізу	Лекції, семінарське заняття, самостійне опрацювання рекомендованої літератури	<i>ПТК, ОДР</i>	<b>5</b>
4.2	Уміти вчитись самостійно для безперервного професійного розвитку.	семінарське заняття, самостійне опрацювання рекомендованої літератури	<i>ЗЛ, ОДР</i>	<b>5</b>
4.3	Приймати обґрунтовані рішення, нести відповідальність за власні судження та результати.	Самостійні роботи	<i>ЗЛ, ОДР</i>	<b>5</b>

*\*групові 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	1 3	1 4	2 1	2 2	2 3	3 1	3 2	4 1	4 2	4 3
<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.					+					+		
P11. Складати технічне завдання до проекту, розподіляти час, організувати свою роботу і роботу колективу, складати звіт.							+				+	+
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:

Семестрове оцінювання:

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

1. Групові письмові тематичні контрольні роботи (3) – 10/6 балів (ПТК).
2. Обов'язкові домашні (самостійні) роботи (4) – 5/3 балів (ОДР).
3. Усна доповідь з презентацією (1) – 5/3 (УП).
4. Вчасне виконання і здача всіх лабораторних робіт (1) -5/3 (ЛР).

**Підсумкове оцінювання (у формі іспиту):**

Максимальна/мінімальна кількість балів, які можуть бути отримані студентом: 40 балів /24 бали.

Результати навчання які будуть оцінюватись Р.02, Р.03, Р.06, Р.08, Р.10, Р.11, Р.14.

Форма проведення: письмова робота.

Види завдань: 15 тестових питань на 30 балів і 1 задача на 10 балів.

Для отримання загальної позитивної оцінки з дисципліни оцінка за іспит не може бути меншою **24 балів**.

**Студент допускається до іспиту**, якщо протягом семестру він:

набрав не менше, ніж **36 балів**; виконав і вчасно здав всі лабораторні роботи.

## 7.2. Організація оцінювання:

Терміни проведення оцінювання:

- контрольна робота №1: не раніше 5 тижня семестру;
- контрольна робота №2: не раніше 12 тижня семестру;
- лабораторні роботи виконуються блоком, починаючи з 7 тижня семестру;
- персональні завдання для написання рефератів та підготовки усної презентації студенти отримують не пізніше, як за 4 тижня до закінчення семестру;
- оцінювання самостійної роботи: впродовж семестру.

Студенти мають право на одне перескладання кожної модульної контрольної роботи у визначений викладачем термін.

## 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	<p><b>Тема 1. Вступ. Предмет і завдання ґрунтознавства у вирішенні сучасних проблем суспільства. Місце і роль ґрунту в природі.</b></p> <p>Предмет і завдання ґрунтознавства у вирішенні сучасних проблем суспільства. Місце і роль ґрунту в природі. Сучасні поняття про ґрунт та його родючість. Методологія та основні концепції ґрунтознавства в Україні та світі.</p>	2	2	2
2	<p><b>Тема 2. Загальна схема процесу ґрунтоутворення. Ґрунт-продукт малого біологічного кругообігу речовин у природі. Склад та походження мінеральної частини ґрунту.</b></p> <p>Мінералогія. Геоморфологія. Походження ґрунтів..</p> <p>Основи мінералогії. Загальна схема процесу ґрунтоутворення. Ґрунт- продукт малого біологічного кругообігу речовин у природі. Склад та походження мінеральної частини ґрунту.</p> <p>Механічний склад ґрунтів. Класифікаційна система ґрунтів. Класи ґрунтів. Класифікація ґрунтів за цільовим призначенням. Міжнародні стандарти стану ґрунтів.</p>	4	4	8
3	<p><b>Тема 3. Фізичні властивості ґрунтів. Основні методи визначення фізичних параметрів</b></p> <p>Загальні фізичні та фізико-механічні властивості ґрунтів. <b>Тверда фаза ґрунту.</b> Щільність твердої фази ґрунту. Пластичність. Пористість. Структура та структурність.</p> <p><b>Рідка фаза ґрунту.</b> Поглинальний ґрунтовий розчин. Склад і властивості ґрунтовних колоїдів. Механічна, біологічна, хімічна та фізична поглинальна здатність.</p> <p>Ємність катіонного обміну. Кислотність і лужність ґрунтів.</p> <p>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</p>	4	4	10
4	<b>Модульна контрольна робота 1</b>			



5	<b>Тема 4. 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. Сучасна міжнародна документальна база за стандартами якості ISO 17:025.	2	4	6
6	<b>Тема 5. Ґрунтовий поглинальний комплекс.</b> Ґрунтовий розчин та методи його виділення з ґрунту. Склад та концентрація ґрунтового розчину. Окисно-відновні процеси в ґрунтах. Карбоновий цикл. Цикл нітрогену.	2	2	4
6	<b>Модульна контрольна робота 2</b>			
<b>ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2. «СУЧАСНІ МЕТОДИ АНАЛІЗУ ҐРУНТІВ»</b>				
7	<b>Тема 6. Методи визначення хімічного складу ґрунту.</b> Методи визначення основних рухомих форм елементів в ґрунтах. Критерії дефіциту та токсичності елементів.	2	2	16
8	<b>Тема 7. 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.	2	2	14
9	<b>Тема 8. 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.	4	2	10
<b>Лабораторна робота 1.</b> Пробовідбір та пробопідготовка зразків ґрунту для проведення аналізу. - 4 год. <b>Лабораторна робота 2.</b> Визначення щільності, пористості та вологоємності ґрунту. - 2 год. <b>Лабораторна робота 3.</b> Визначення основних фізичних показників ґрунту: температури, кислотності, електропровідності. - 2 год. <b>Лабораторна робота 4.</b> Визначення гравіметричного складу ґрунтів. - 3 год. <b>Лабораторна робота 5.</b> Визначення нітратної та амонійної форми нітрогену в ґрунті. - 3 год. <b>Лабораторна робота 6.</b> Визначення обмінного фосфору в ґрунті. - 2 год. <b>Лабораторна робота 7.</b> Визначення вмісту органічної речовини. - 4 год. <b>Лабораторна робота 8.</b> Визначення вмісту обмінних форм макроелементів в ґрунтах. - 4 год.				30

	<b>Лабораторна робота 9.</b> Визначення вмісту мікроелементів в ґрунтах. - 4 год. <b>Лабораторна робота 10.</b> Визначення S-SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> в ґрунтах. - 2 год.			
8	<b>Тема 9. Антропогенні забруднювачі ґрунтів. Екологічна хімія ґрунтів.</b> Антропогенні забруднювачі ґрунтів, типи та класифікація. Шляхи потрапляння в ґрунт. Методи запобігання та нейтралізації токсичної дії.	2	2	4
9	Методи визначення пріоритетних забруднюючих речовин в об'єктах природного середовища відповідно стандартів US EPA та ESSA.	2	2	6
10	<b>Тема 10. Здоров'я ґрунту.</b> Способи моніторингу, оцінювання, оздоровлення ґрунтів.	2	2	4
11	<b>Тема 11. Хімічний менеджмент ґрунтів.</b> Фізична та хімічна меліорація.	2	2	6
12	<b>Модульна контрольна робота 3</b>			

**Загальний обсяг - 180 год,** в тому числі:

Лекції – **30 год.**

Практичні – **30 год.**

Самостійна робота – **120 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., Капшик М.В., Петренко Л.Р., Вітвицький С.В. Грунтознавство 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 води. Нормативна база України. Інформаційний довідник. –К.:ДП. Укрметрстандарт. 2010.
2. Якість повітря. Нормативна база України. Інформаційний довідник. –К.:ДП.Укрметрстандарт. 2010.
3. Якість ґрунту. Нормативна база України. Інформаційний довідник. –К.:ДП.Укрметрстандарт. 2010.
4. ESSA (Environmental Science Services Administration) <https://eosps.nasa.gov>.
5. US EPA (U.S. Environmental Protection Agency) <https://www.epa.gov>.