

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА  
ХІМІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ  
Кафедра неорганічної хімії



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Заступник декана

з навчальної роботи

Наталія УСЕНКО

« 30 » 06 2022 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
МІЖНАРОДНІ СТАНДАРТИ МОНІТОРИНГУ ДОВКІЛЛЯ  
для здобувачів освіти**

галузь знань  
спеціальність  
освітній рівень  
освітня програма  
вид дисципліни

**10 Природничі науки**

**102 Хімія**

**бакалавр**

**Хімія**

**вибіркова**

Форма навчання	<b>денна</b>
Навчальний рік	<b>2022/2023</b>
Семестр	<b>8</b>
Кількість кредитів ECTS	<b>3</b>
Мова викладання, навчання та оцінювання	<b>українська</b>
Форма заключного контролю	<b>іспит</b>

Викладач: 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 від «29» червня 2022 року № 7

Голова науково-методичної комісії  Олександр РОЇК

« 30 » червня 2022 року

**1. Мета дисципліни** – ознайомити та підготувати студентів для проведення екологічно-аналітичного контролю за вмістом різних інгредієнтів природного та антропогенного походження, що включають: стадії відбору проб, їх консервування та пробо підготовку, концентрування, визначення основних фізичних і хімічних показників з використанням сучасних фізико-хімічних методів аналізу. Оцінювання достовірності отриманих результатів та їх інтерпретація. Ознайомлення з роботою провідних лабораторій з екологічного контролю України. Особлива увага приділяється роботі обладнання, на якому здійснюється визначення основних фізичних і хімічних показників, згідно державних стандартів України. Формування у студентів вміння самостійно знаходити шляхи до вирішення аналітичних, хімічних проблем із застосуванням надбаних знань для оцінювання екологічного стану навколишнього середовища.

## **2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни**

Даний курс базується на знаннях із курсів: «Неорганічна хімія», «Аналітична хімія», «Органічна хімія», «Вища математика», «Колоїдна хімія», що викладаються на 1-4 курсі підготовки бакалаврів.

## **3. Анотація навчальної дисципліни**

Курс даної дисципліни розглядає аналіз, етапи, принципи та способи моніторингу об'єктів навколишнього середовища з точки зору міжнародно визнаних методик за системами ISO, GAFTA, FOSFA та державними стандартами України, що вміщують ознайомлення із документально-нормативною базою екологічних інспекцій. Особлива увага приділяється надбаним теоретичним знанням і практичним навичкам із різних видів спектрального аналізу, та аналітичної хімії. Розглядаються сучасні способи визначення фізико-хімічними методами пріоритетних забруднюючих речовин природного та антропогенного походження. В рамках курсу проводиться аналіз рослинного матеріалу та ґрунтів за вмістом забруднюючих речовин.

## **4. Завдання (навчальні цілі):**

- сформувані чіткі уявлення про моніторинг навколишнього середовища, його типи та систему роботи;
- зазначити сферу дослідження в рамках законодавчих документів міжнародних та державних установ з екологічного контролю;
- ознайомити студентів із класами небезпеки забруднюючих речовин, способом потрапляння в оточуюче середовища, методами виявлення та прогнозування наслідків забруднення;
- ознайомити студентів із принципами роботи лабораторій по визначенню забруднюючих речовин в ґрунтах, рослинах, воді;
- сформувані у студентів основні навички та вміння до роботи у хімічній лабораторії та проведення аналізу зразків природних об'єктів.

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

Згідно з вимогами Стандарту вищої освіти України (перший (бакалаврський) рівень вищої освіти, галузь знань 10 «Природничі науки», спеціальність 102 – «Хімія») навчальна дисципліна спрямована на досягнення наступних загальних та спеціальних (фахових) компетентностей: ЗК2, ЗК7, ЗК8, ЗК9, ЗК11 та СК2, СК6, СК9, СК11.

## 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 підсумкові й оцінці з дисципліни
Код	Результати навчання			
1.1	Знати та розуміти основи хімії та суміжних галузей знань.	Лекції, лабораторний практикум, самостійні роботи	<i>ПТК, ОДР, ПЕ</i>	<b>10</b>
1.2	Знати хімічну термінологію та номенклатуру основних класів забруднюючих речовин.	Лекції, лабораторний практикум, самостійні роботи	<i>ПТК, ОДР, ПЕ</i>	<b>5</b>
1.3	Знати сучасні методи екологічного контролю навколишнього середовища.	Лекції, лабораторний практикум, самостійні роботи	<i>ПТК, ОДР, ПЕ</i>	<b>10</b>
1.4	Знати аналітичні методи визначення вмісту важких металів у воді та ґрунтах.	Лекції, лабораторний практикум, самостійні роботи	<i>ПТК, ОДР, ПЕ</i>	<b>10</b>
1.5	Знати принцип роботи і межу визначення при використанні лабораторного обладнання.	Лекції, лабораторний практикум, самостійні роботи	<i>ПКК, ПТК, ОДР, ПЕ</i>	<b>5</b>
1.6	Знати способи відокремлення мікро- компонентів від макро- у воді та ґрунтах.	Лекції, лабораторний практикум, самостійні роботи	<i>ПТК, ОДР, ПЕ</i>	<b>5</b>
2.1	Вміти проводити рутинний аналіз об'єктів навколишнього природного середовища.	Лабораторний практикум	<i>ПТК, ОДР, ПЕ</i>	<b>10</b>
2.2	Вміти використовувати набуті знання та вміння для розрахунків та інтерпретації отриманих результатів.	Лабораторний практикум, самостійні роботи	<i>ПТК, ОДР, ПЕ</i>	<b>5</b>
2.3	Вміти, на основі одержаних результатів, оцінити екологічний стан та придатність до життєдіяльності навколишнього середовища.	Лекції, лабораторний практикум, самостійні роботи	<i>ПТК, ОДР, ПЕ</i>	<b>10</b>
2.4	Вміти прогнозувати тенденції в зміні антропогенного	Лекції, лабораторний	<i>ПТК, ОДР, ПЕ</i>	<b>10</b>

	навантаження навколишнього середовища.	практикум, самостійні роботи		
2.5	Вміти користуватися нормативно-правовою базою для оформлення набутих результатів.	Лабораторний практикум	<i>ПТК, ОДР, ПЕ</i>	<b>5</b>
3.1	Здатність до фахового спілкування в діалоговому режимі з колегами та цільовою аудиторією.	Лекції, лабораторний практикум	<i>ПТК, ОДР</i>	<b>5</b>
4.1	Здатність вести професійну діяльність з найменшими ризиками для навколишнього середовища.	Лекції, лабораторний практикум	<i>ПТК, ОДР</i>	<b>5</b>
4.2	Здатність вчитись самостійно та самовдосконалюватися, нести відповідальність за власні судження та результати.	Лабораторний практикум, самостійні роботи	<i>ПТК, ОДР</i>	<b>5</b>

\* групові письмові тематичні контрольні роботи (ПТК)

обов'язкові домашні (самостійні) роботи (ОДР)

письмовий іспит (ПЕ)

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

Результати навчання дисципліни(код)	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	3	4	4
Програмні результати навчання (назва)	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	1	1	2
P01. Розуміти ключові хімічні поняття, основні факти, концепції, принципи і теорії, що стосуються природничих наук та наук про життя і землю, а також хімічних технологій на рівні, достатньому для їх застосування у професійній діяльності та для забезпечення можливості в подальшому глибоко розуміти спеціалізовані області хімії.	+					+								
P08. Знати принципи і процедури фізичних, хімічних, фізико-хімічних методів дослідження, типові обладнання та прилади.			+				+							
P09. Планувати та виконувати хімічний експеримент, застосовувати придатні методики та техніки приготування розчинів та реагентів.		+			+							+		

P13. Аналізувати та оцінювати дані, синтезувати нові ідеї, що стосуються хімії та її прикладних застосувань.				+															
P17. Працювати самостійно або в групі, отримати результат у межах обмеженого часу з наголосом на професійну сумлінність та наукову доброчесність.										+	+							+	
P19. Використовувати свої знання, розуміння, компетенції та базові інженерно-технологічні навички на практиці для вирішення задач та проблем відомої природи.				+					+									+	
P21. Здійснювати моніторинг та аналіз наукових джерел інформації та фахової літератури.																		+	+

## 7. Схема формування оцінки

### 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) – 30/18 балів (ПТК).
2. Обов'язкові домашні (самостійні) роботи (4) – 20/12 балів (ОДР).
3. Усна доповідь із презентацією (1) – 5/3 (УП).
4. Вчасне виконання і здача всіх лабораторних робіт (1) -5/3 (ЛР).

Результати навчання які будуть оцінюватись РН 1.1, 1.2, 1.3,1.4, 1.5, 1.6, 2.1, 2.2, 3.1, 4.1, 4.2

### Підсумкове оцінювання (у формі іспиту):

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

Результати навчання які будуть оцінюватись РН 1.1, 1.2, 1.3,1.4, 1.5, 1.6, 2.1, 2.2, 3.1, 4.1, 4.2.

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 іспиту 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	Лабораторні	Самостійна робота
<b>Змістовий модуль 1. «Екологічний моніторинг довкілля, критерії та методи оцінки якості, хімічний склад об'єктів природного середовища»</b>				
1	<b>Тема 1.</b> Предмет і завдання екологічного моніторингу довкілля. Організація системи спостережень за вмістом забруднюючих речовин в природних середовищах. Фоновий моніторинг.	4		5
2	<b>Тема 2.</b> Хімічний склад об'єктів природного середовища. Критерії оцінки якості навколишнього середовища. Антропогенний кругообіг речовини. Ресурсний цикл.	4		6
3	<b>Тема 3.</b> Загальна схема та основні етапи хімічного аналізу. Методи визначення пріоритетних забруднюючих речовин в об'єктах природного середовища.	4	4	6
4	<b>Тема 4.</b> Токсиканти оточуючого середовища. Свинець, ртуть, арсен, цинк та кадмій. Шляхи надходження в оточуюче середовище. Методи визначення. Діоксини та споріднені до них сполуки.	2		6
	<b>Модульна контрольна робота 1</b>			
<b>Змістовий модуль 2. «Аналіз об'єктів природного середовища атмосфери, поверхневих вод та ґрунтів»</b>				
5	<b>Тема 5.</b> Екологічна хімія атмосфери. Склад атмосфери. Фото-дисоціація. Реакції атмосферних іонів. Антропогенні забруднювачі атмосфери.	4		8
6	<b>Тема 6.</b> Екологічна хімія гідросфери. Макро- та мікро компонентний склад води. Антропогенні забруднювачі гідросфери. Методи очищення води.	4	6	8
7	<b>Тема 7.</b> Екологічна хімія літосфери. Макро- та мікро компонентний склад ґрунтів. Фізико-хімічні методи досліджень складу ґрунтів. Антропогенні забруднювачі ґрунтів.	4	4	8
	<b>Модульна контрольна робота 2</b>			

Загальний обсяг **90 год.**, в тому числі:

Лекцій – **28 год.**

Практичні - лабораторні заняття – **14 год.**

Консультація – **1 год.**

Самостійна робота – **47 год.**



## 9. Рекомендовані джерела:

### *Основні: (Базова)*

1. Ronald Bailey, Herbert Clark, James Ferris, Sonja Krause, Robert Strong Chemistry of the Environment, Elsevier Inc. 2002, 805 pp.
2. William Bleam, Soil and Environmental Chemistry, Second edition, Academic Press, Elsevier, 2017, 573 pp.
3. Environmental Quality, Monitoring and Management, by Meghan Higgins (Editor), Callisto reference, 2019, 199pp.
4. Nanobiosensors for Environmental Monitoring: Fundamentals and Application, by Ravindra Pratap Singh (editor), Springer; 1st ed. 2022, 482 pp.
5. George W. Latimer. Official Methods of Analysis of AOAC International, 19<sup>th</sup> Edition, Edited by Gaithersburg, Md , 2012, volume 1, 2.
6. 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.
7. Soil Sampling and Methods of Analysis. Second Edition. Edited by Carter M.R., Gregorich E.G. CRC.2008.-1224 с.

### *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.