

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА  
ХІМІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ  
Кафедра аналітичної хімії

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Заступник декана з навчальної  
роботи



*Наталія Усенко* . Наталія УСЕНКО

« 11 » 06 2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
АНАЛІТИЧНА ХІМІЯ ЕКО- ТА БІОТОКСИКАНТІВ  
для студентів

галузь знань **10 Природничі науки**

спеціальність **102 Хімія**

освітній рівень **магістр**

освітня програма **Хімія**

вид дисципліни **вибіркова**

Форма навчання **заочна**

Навчальний рік **2024/2025**

Семестр **2**

Кількість кредитів ECTS **5**

Мова викладання, навчання

та оцінювання **українська**

Форма заключного контролю **залік**

Викладач: к.х.н., доц, доцент, Зуй М.Ф.

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

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

КИЇВ - 2024

Розробник:

Зуй Марина Федорівна, к.х.н., доцент, кафедра аналітичної хімії

ЗАТВЕРДЖЕНО

Завідувач кафедри аналітичної хімії

 Оксана ТАНАНАЙКО

Протокол від 28.03 2024 року № 8

Схвалено науково-методичною комісією хімічного факультету

Протокол від 9 квітня 2024 року № 8

Голова науково-методичної комісії  Олександр РОЇК

« 9 » квітня 2024 року

**1. Мета дисципліни** – ознайомити студентів з класифікацією, властивостями, хімічною поведінкою екологічних і біологічних токсикантів в довкіллі і в живих організмах та з методами пробовідбору, пробопідготовки та кількісного визначення токсикантів.

**2. Попередні вимоги до опанування навчальної дисципліни:**

1. *Знати теоретичні основи аналітичної хімії*
2. *Знати основи спектроскопічних методів аналізу*
3. *Знати основи хроматографічних методів аналізу.*
4. *Знати основи електрохімічних методів аналізу.*
5. *Володіти основами аналітичної, неорганічної, фізичної, органічної та біологічної хімії.*

**3.Анотація навчальної дисципліни.** Курс «Аналітична хімія еко- та біотоксикантів» вивчає хімічну поведінку і метаболізм еко- та біотоксикантів в довкіллі і в живому організмі та фактори, що впливають на швидкість перетворень. Особлива увага приділяється токсичності органічних речовин різних класів, типам токсичних доз, оцінці рівня токсичності, механізму токсичної дії і можливості її зменшення, сучасним методам пробовідбору, пробопідготовки та кількісного визначення еко- та біотоксикантів різних класів сполук: амінів, вуглеводнів і хлорвуглеводнів, карбонільних сполук, етерів і карбонових кислот, фенолів і спиртів, пестицидів.

**4.Завдання:** дати студентам поглиблені знання про властивості, хімічну поведінку, вплив різних факторів на перетворення еко- та біотоксикантів в довкіллі і в живому організмі, про оцінку рівня токсичності. Навчити студентів правильно обирати і виконувати пробовідбір, пробопідготовку та визначення токсикантів, базуючись на вмісті токсиканту у зразку, природі матриці зразка, заважаючому впливу інших сполук, давати правильну оцінку рівня токсичності сполук в довкіллі і в живому організмі за допустимими нормами.

Згідно вимог стандарту вищої освіти України (другий (магістерський) рівень вищої освіти, галузь знань 10 «Природничі науки», спеціальність 102 «Хімія» дисципліна забезпечує набуття здобувачами освіти наступних *компетентностей*:

*Інтегральної:*

Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми у галузі хімії або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень, здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.

*Загальних:*

ЗК4 Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК5 Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.

ЗК11. Здатність діяти на основі етичних міркувань (мотивів).

ЗК13 Здатність до активного збереження довкілля.

*Спеціальних (фахових):*

ФК2 Здатність будувати адекватні моделі хімічних явищ, досліджувати їх для отримання нових висновків та поглиблення розуміння природи, в тому числі з використанням методів молекулярного, математичного і комп'ютерного моделювання.

### 5. Результати навчання за дисципліною:

Код	Результат навчання	Форми викладання і навчання	Методи оцінювання поточний контроль*, підсумковий контроль ПсК	Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни
<b>1. Знання</b>				
1.1	1.1. Класифікація еко- та біотоксикантів, дози, типи доз, типи допустимих концентрацій.	лекції, самостійні	ПтК-1, ПтК-2, ПсК	3
1.2	1.2. Основи хімічного метаболізму еко- та біотоксикантів, вплив різних факторів на швидкість і продукти перетворення токсикантів. Особливості хімічної поведінки еко- та біотоксикантів для різних класів, розподіл токсикантів в об'єктах.	лекції, самостійні	ПтК-1, ПтК-2, ПсК	10
1.3	1.3. Основні методи пробопідготовки та визначення токсикантів різних класів.	лекції, самостійні	ПтК-1, ПтК-2, ПсК	27
<b>2. Вміння</b>				
2.1	2.1. Правильно проводити пробовідбір, пробопідготовку та кількісне визначення токсикантів	лекції, самостійні	ПтК-1, ПтК-2, ПсК	20
2.2	2.2. Правильно оцінювати рівень токсичності еко- та біотоксикантів відповідно до їх визначеного вмісту;	самостійні	ПтК-2, ПсК	10
2.3	2.3. Розв'язувати розрахункові задачі з курсу аналітичної хімії еко- та біотоксикантів	лекції, самостійні	ПтК-1, ПтК-2, ПсК	10
<b>3. Комунікація</b>				
3.1	3.1. Здатність використовувати сучасні інформаційно-комунікаційні технології при спілкуванні, а також для збору, аналізу, обробки, інтерпретації інформації у галузі аналітичної хімії	лекції, самостійні	ПтК-1, ПтК-2ПсК	5
3.2	3.2. Здатність виконувати передбачені навчальною програмою завдання та операції у співпраці з іншими виконавцями	самостійні	ПтК-1, ПтК-2, ПсК	5
<b>4. Автономність та відповідальність</b>				
4.1	4.1. Вміти самостійно фіксувати, інтерпретувати та відтворювати результати експерименту	самостійні	ПтК-1, ПтК-2, ПсК	5

4.2	4.2. Дотримуватися правил наукової етики та доброчесності в процесі критичної обробки наявної та створенні нової інформації у галузі хімії	самостійні	ПтК-2ПсК	5
-----	--	------------	----------	---

\* активність під час лекційних – ПтК-1, і контроль самостійної роботи ПтК-2

#### 6. Співвідношення результатів навчання дисципліни (РНД) із програмними результатами навчання (ПРН):

ПРН	РНД (код)										
	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	4.1	4.2	
ПРН 1.. Знати та розуміти наукові концепції та сучасні теорії хімії, а також фундаментальні основи суміжних наук		+	+	+		+				+	
ПРН 3. Застосовувати отримані знання і розуміння для вирішення нових якісних та кількісних задач хімії.	+			+	+	+			+		
ПРН 7. Вільно спілкуватися англійською та (за можливості) іншою іноземною мовою з професійних питань, усно і письмово презентувати результати досліджень з хімії іноземною мовою, брати участь в обговоренні проблем хімії.		+		+				+	+	+	
ПРН 10. Планувати, організувати та здійснювати експериментальні дослідження з хімії з використанням сучасного обладнання, грамотно обробляти їх результати та робити обґрунтовані висновки.				+	+			+	+	+	
ПРН 12. Оцінювати ризики у професійній діяльності та здійснювати запобіжні дії.				+				+	+	+	+

#### 7. Схема формування оцінки

##### 7.1. Форми оцінювання студентів:

Результати навчальної діяльності студентів оцінюються за 100 - бальною шкалою і включають:

1. Контрольна тестова робота ;
2. Виконання домашньої самостійної роботи
3. Модульна контрольна робота .

Максимальна оцінка за семестр: **100 балів.**

##### 7.2. Організація оцінювання (за формами контролю згідно з графіком навчального процесу):

Контрольні роботи 1 і 2 проводяться дистанційно. Домашня робота (літературний пошук) передбачає, що студенти мають провести аналіз літератури за обраною темою, написати і захистити узагальнений матеріал.

*Оцінювання за формами контролю:*

	Оцінювання за формами контролю:	
	Min. – балів	Max. – бали
Контрольна тестова робота	20	30
Виконання домашньої самостійної роботи (Літературний пошук)	20	30

Модульна контрольна робота.	20	40
Загальна сума	60	100

**Підсумкове оцінювання: у формі заліку** Перескладання семестрового контролю з метою покращення оцінки не допускається.

Для студентів, які набрали сумарно меншу кількість балів ніж *критично-розрахунковий мінімум – 40 балів* обов’язково слід відпрацювати всі заборгованості та написати контрольні роботи мінімум на 20 балів із 30.

У випадку відсутності студента з поважних причин відпрацювання та перездачі МКР здійснюються у відповідності до „Положення про порядок оцінювання знань студентів при кредитно-модульній системі організації навчального процесу” від 1 жовтня 2010 року.

### 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 лекцій і практичних занять

№ теми	Назва теми	Кількість годин	
		лекції	самост. робота
<b>Змістовий модуль 1. Характеристика, розподіл, метаболізм еко- та біотоксикантів в довкіллі та в живому організмі. Оцінка рівня токсичності, типи доз та допустимих норм токсикантів</b>			
1	Вступ. Класифікація еко- та біотоксикантів. Оцінка рівня токсичності, типи доз, типи допустимих норм.	2	20
2	Основи метаболізму еко- та біотоксикантів в довкіллі і в живому організмі Хімічна поведінка і розподіл токсикантів в довкіллі і в живому організмі, фактори, що впливають на токсичність.	2	20
3	Теорії токсичності, моделі механізму токсичної дії сполук.		10
4	Моніторинг екотоксикантів, скринінг біотоксикантів, експрес-методи якісного визначення токсикантів в довкіллі.	2	18
<i>Контрольна тестова робота</i>			2
<b>Змістовий модуль 2. Еко- та біотоксиканти різних хімічних класів. Характеристика, методи пробовідбору, пробопідготовки та визначення еко- та біотоксикантів</b>			
4	Леткі вуглеводні на хлорвуглеводні, нафтопродукти, пестициди. Загальна характеристика, пробовідбір, методи пробопідготовки та визначення.	2	20
5	Спирти, феноли, карбонільні сполуки, карбонові кислоти, етери. Загальна характеристика, методи пробовідбору і визначення.	2	218
6	Пестициди, окремі класи пестицидів, особливості пробопідготовки та визначення.		20
7	Підготовка та захист літературного пошуку.		10
8	<i>Модульна контрольна робота</i>		2
<b>ВСЬОГО</b>		<b>10</b>	<b>140</b>

Загальний обсяг **150** год, в тому числі:

Лекції – **10** год.

Консультації – **0** год.

Самостійна робота – **140** год.

## 9. Рекомендовані джерела

### Основна:

- 1.М.Ф. Зуй. Аналітична хімія еко- та біотоксикантів. Київ. 2022. [https://anchem.knu.ua/books/zuy/Analyt-chem-eco-biotoxic\\_Zuy.pdf](https://anchem.knu.ua/books/zuy/Analyt-chem-eco-biotoxic_Zuy.pdf)
- 2.Зуй М.Ф., Лелюшок С.О., Запорожець О.А., Желіба О.М., Тітова Л.О. Хімічний аналіз природних вод та ґрунтів. Навчальний посібник. Київ: LAT& , 2017. 174 с.
- 3.І.В. Ніженковська, О.В. Бельчинська, М.М. Кучер. Токсикологічна хімія. Київ: Медицина. 2012. 372 с.

### Додаткова:

- 1.Набиванець Б.Й., Сухан В.В., Калабіна Л.В. Аналітична хімія природного середовища. Київ: Либідь. 1996. 304 с.
- 2.Б.Й. Набиванець, В.І. Осадчий, Н.М. Осадча, Ю.Б. Набиванець. Аналітична хімія поверхневих вод. Київ: Наукова думка. 2007. 455 с.
- 3.Stanley E. Manahan. Toxicological chemistry and biochemistry. 3rd ed. . CRC Press LLC. 2002. 452 p.
- 4.Manahan, Stanley E. *Environmental Chemistry*.. "Environmental science, technology, and chemistry". Crc Press LLC. 2000. 500 p.
- 5.S. Jickells and A. Negruz. Clarke's Analytical Forensic Toxicology. London. Chicago. Pharmaceutical Press. 2008. 673 p.
- 6.J. Timbrell. Principles of biochemical toxicology. Taylor & Francis e-Library, 2004. 405 p.
- 7.J. Flanagan, Andrew Taylor, Ian D. Watson, Robin Whelpton Robert. Fundamentals of Analytical Toxicology. John Wiley & Sons, Ltd. 2007. 495 p.
- 8.Дітер Гайріх, Манфред Гергт. Екологія. Dtv-Atlas. Київ: „Знання – Прес”, 2001. 288с.