

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА**

Хімічний факультет
Катедра аналітичної хімії

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Заступник декана
з навчальної роботи




Наталія УСЕНКО
«30» 06 2022 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ГІБРИДНІ МЕТОДИ АНАЛІЗУ
для здобувачів освіти**

галузь знань **10 Природничі науки**
спеціальність **102 Хімія**
освітній рівень **“бакалавр”**
освітня програма **Хімія**
вид дисципліни **вибіркова**

Форма навчання	денна
Навчальний рік	2022/2023
Семестр	VIII
Кількість кредитів ECTS	4
Мова викладання, навчання та оцінювання	українська
Форма заключного контролю	іспит

Викладач (лектор): **Лисенко Олена Миколаївна, к.х.н. доц.**

Пролонговано: на **20 /20** н.р. _____ (_____) «____» _____ 20__ р.
на **20 /20** н.р. _____ (_____) «____» _____ 20__ р.

Розробник: **Лисенко Олена Миколаївна**, доц., к.х.н., доц. катедри
аналітичної хімії

ЗАТВЕРДЖЕНО

Завідувачка кафедри аналітичної
катедри

 Оксана ТАНАНАЙКО

Протокол №12 від «22» червня 2022 р.

Схвалено науково-методичною комісією хімічного факультету

Протокол від «29» червня 2022 року №7

Голова науково-методичної комісії  Олександр ПОЇК

«_____» _____ 2022 року

Вступ

1. Мета дисципліни – теоретичне і практичне ознайомлення з класичною хроматографією та основами вискоєфективної хроматографії.

2. Попередні вимоги до опанування навчальної дисципліни

1. Володіти базовими знаннями загальної, неорганічної та органічної хімії,
2. Знати основи описування рівноваг у розчинах протолітів,
3. Володіти базовими знаннями титриметричного і фотометричного методів аналізу, способи усунення впливу сторонніх іонів.
4. Володіти базовими знаннями з електрохімічних методів аналізу.
5. Володіти базовими знаннями з способів кількісних обчислень: метод градувального графіка, метод добавок.
6. Вміти виконувати прості маніпуляції в хімічній лабораторії, пов'язані з миттям хімічного посуду, приготування розчинів шляхом розбавлення, користування мірними колбами і піпетками, титрування, фільтрування.
7. Знати і виконувати правила техніки безпеки в лабораторії.
8. Підтримувати чистоту робочого місця і місць загального користування, а саме раковин, підлоги, столів поблизу бутлів з дистильованою водою.

3. Анотація навчальної дисципліни. Основні поняття теорій хроматографії для пояснення розмивання хроматографічної зони в хроматографічній системі. Теоретичне ознайомлення з оптимізацією параметрів розділення. Практичне ознайомлення і застосування класичної рідинної колонкової і площинної хроматографії для якісного та кількісного аналізу неорганічних іонів, практичне ознайомлення з апаратурним оформленням гібридних методів газової хроматографії і вискоєфективної рідинної хроматографії. Способи кількісного визначення вмісту компонентів.

4. Завдання:

розвиток у студентів теоретичних уявлень про етапи хроматографічного процесу,
розвиток у студентів теоретичних уявлень про формування хроматографічної зони,
факторів, які впливають на оптимізацію розділення;

розвиток у студентів теоретичних уявлень про будову та принцип дії хроматографів,
та окремих його блоків: детекторів;

розвиток уявлень про функціонал програмного забезпечення хроматографів для вискоєфективної хроматографії.

формування вміння обчислювати задачі з теоретичних основ методу та якісних і кількісних розрахунків;

формування практичних навичок проведення дослідів з класичної рідинної хроматографії.

Згідно вимог проекту Стандарту вищої освіти України (перший (бакалаврський) рівень вищої освіти, галузь знань 10 «Природничі науки», спеціальність 102 «Хімія», дисципліна «Гібридні методи аналізу» забезпечує набуття здобувачами освіти таких компетентностей:

- загальних:

ЗК2. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК3. Здатність працювати в команді.

ЗК5. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК10. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

- спеціальні:

СК7. Здатність здійснювати типові хімічні лабораторні дослідження.

СК8. Здатність здійснювати кількісні вимірювання фізико-хімічних величин, описувати, аналізувати і критично оцінювати експериментальні дані.

СК9. Здатність використовувати стандартне хімічне обладнання.

андарти досліджень і професійної діяльності в галузі хімії (наукова доброчесність).

5. Результати навчання за дисципліною:

Код	Результат навчання	Форми викладання і навчання	Методи оцінювання поточний контроль	Відсоток у ПО
1. Знання				
1.1	Знати основні поняття теорії хроматографії	лекції, лабораторні	КР-1, ПСР, АЛР, іспит	15
1.2	Знати галузі застосування гібридних хроматографічних методів	лекції, самостійні	КР-2, іспит	10
1.3	Знати основи газової, молекулярної та іонообмінної рідинної хроматографії	лекції, самостійні	КР-2, ПСР, іспит	30
2. Уміння				
2.1	Застосовувати способи обробки первинних даних для якісного та кількісного хроматографічного визначення	Лекції, лабораторні, самостійні	КР-1, ПСР, АЛР, іспит	15
2.2	Розв'язувати розрахункові задачі з теорії хроматографії, якісного та кількісного визначення	лекції, лабораторні, самостійні	КР-1, ПСР, АЛР, іспит	10
3. Комунікації				
3.1	Здатність використовувати сучасні інформаційно-комунікаційні технології для збору, аналізу, обробки інформації	лабораторні, самостійні	ПСР, АЛР, іспит	5
3.2	Здатність виконувати передбачені навчальною програмою завдання співпраці з іншими виконавцями	лабораторні, самостійні	ПСР, АЛР	5
4. Автономність та відповідальність				
4.1	Вміти самостійно фіксувати, інтерпретувати та відтворювати результати експерименту	лабораторні, самостійні	КР-1, ПСР, АЛР, іспит	5
4.2	Дотримуватися правил техніки безпеки роботи в хімічній лабораторії	лабораторні	АЛР	5

контрольна робота (питання з відкритими відповідями) = **КР**; перевірка завдань самостійної роботи = **ПСР**; активність під час лабораторних робіт = **АЛР**, захист лабораторної роботи = **ЗЛР**

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

ПРН	РНД (код)	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	3.1	3.2	4.1	4.2
P02. Розуміти основи математики на рівні, достатньому для досягнення інших результатів навчання, передбачених цим стандартом та освітньою програмою.		+			+	+				
P16. Виконувати комп'ютерні (стандартне та спеціальне програмне забезпечення) обчислення, що стосуються хімічних питань.									+	
P17. Працювати самостійно або в групі, отримати результат у межах обмеженого часу з наголосом на професійну сумлінність та наукову доброчесність.								+		+
P21. Здійснювати моніторинг та аналіз наукових джерел інформації та фахової літератури.			+	+			+			
P23. Грамотно представляти результати своїх досліджень у письмовому та електронному вигляді державною мовою.									+	

7. Схема формування оцінки. Організація оцінювання

7.1. Форма оцінювання

Результати навчальної діяльності студентів оцінюються за 100 - бальною шкалою.

Семестрове оцінювання

2 модульні контрольні роботи, 6 лабораторних робіт, 6 самостійних робіт.

Кількість балів макс/мін – **60/36**.

Студент/ка допускається до іспиту, якщо протягом семестру студентом/кою було вчасно виконано усі обов'язкові види робіт і за результатами модульно-рейтингового контролю семестру набрано не менше, ніж **36 балів** (критично розрахунковий мінімум при формі підсумкового контролю – іспит).

Підсумкове оцінювання

Результати оцінювання: РН1.1...1.3.

Форма проведення - письмова робота.

Кількість балів макс/мін – **40/24**

7.2. Організація оцінювання

Змістовий модуль 1. Характеристика та окремі положення теорій хроматографічного процесу

Кількість балів мак/мін - **20/12**.

1. Модульна контрольна робота 1: РН1.1, РН2.2 - **10/6 балів**.
2. Лабораторні роботи №1...2: РН2.1, РН3.1, РН4.2, (**2×2,5**) - **5/3 балів**.
3. Самостійна робота №1...2: РН3.1, РН4.1(частково), (**2×2,5**) - **5/3 балів**.

Обчислення максимальної кількості балів за змістовий модуль 1:

5 (лабораторні роботи) + **10** (контрольна робота) + **5** самостійна робота = **20**.

Оцінювання лабораторної роботи містить в собі:

✓ оцінку за теоретичну підготовку (усне або письмове опитування): **0 - 0,5** бал

(0 - незадовільно, 0,5 - відмінно);

✓ оформлення роботи 0 - 1 (у лабораторному журналі: назва, занесені в таблиці експериментальні дані, обчислення, результати)

✓ виконання навчальної задачі: 0 - 1 бали (0 - пасивне, 0,5 - або активно/або охайно, 1 = активно та охайно).

Оцінювання самостійної роботи :

✓ оформлення звітів по лабораторних роботах за допомогою програм Word, PDF згідно вимогам до бакалаврських робіт;

✓ питання, як містяться МКР.

Змістовий модуль 2. Класичні та гібридні хроматографічні методи

Кількість балів – **40/24**.

1. Модульна контрольна робота 2: РН1.2, РН1.3 - **10/6** балів.

2. Лабораторні роботи №3...6: РН3.1, РН4.1, РН4.2, (**4×2,5**) - **10/6** балів.

3. Самостійна робота №3...6: РН3.1, РН4.1(частково), (**4×5**) - **20/9** балів.

Оцінювання лабораторної роботи (див. модуль 1).

Оцінювання сам. роботи (див. модуль 1).

Обчислення максимальної кількості балів за змістовий модуль 2:

10 (лабораторні роботи) + **10** (контрольна робота) + **20** (самостійна робота) = **40**.

7.4. Шкала відповідності оцінок

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

8. Структура навчальної дисципліни.

ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ЛЕКЦІЙ, ПРАКТИЧНИХ І ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

№ п/п	Назва теми	Кількість годин		
		Лекції	Лабора- торні	Самості йна робота
Модуль 1. Характеристика та окремі положення теорій хроматографічного процесу				
1	Тема 1. Основні поняття хроматографічного методу	2	10	22
2	Тема 2. Окремі положення теорій хроматографічного процесу	6		
	Модульна контрольна робота 1			
Модуль 2. Класичні та гібридні хроматографічні методи				
	Тема 3. Молекулярна газова і рідинна хроматографія	8	10	20
	Тема. 4. Іонообмінна хроматографія: особливості та галузі застосування	12	6	24
	Модульна контрольна робота 2			
	ВСЬОГО	28	26	66

Загальний обсяг **120** год

містить в собі:

Лекції – **28** год.

Лабораторні роботи – **26** год

Самостійна робота – **66** год

9. Рекомендована література:

Основна

1. Лисенко О.М., Набиванець Б.Й. Вступ до хроматографічного аналізу. К.: “Корвін Пресс». 2005.

Додаткові ресурси

1. ВЕРХ <https://www.youtube.com/watch?v=eCj0cRtJvJg>
2. Планарна хроматографія <https://www.youtube.com/watch?v=rMGQavOMAmc>
<https://www.youtube.com/watch?v=CmHFVxTxkGs>
<https://www.youtube.com/watch?v=qHHacge7ju8>
3. Іонообмінна <https://youtu.be/i4U4ndf2ayg>