

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА
ХІМІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра хімії високомолекулярних сполук

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Заступник декана
навчальної роботи



[Signature] Наталія УСЕНКО

« 07 » 06 2023 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
МЕТОДИ ОЧИСТКИ ТА ІДЕНТИФІКАЦІЇ МОНОМЕРІВ ТА ПОЛІМЕРІВ**

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	2023/2024
Семестр	5
Кількість кредитів ECTS	3,0
Мова викладання, навчання та оцінювання	українська
Форма заключного контролю	іспит

Викладач: к.х.н., доц. Юхименко Наталія Миколаївна

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

КИЇВ - 2023

Розробник:

Юхименко Наталія Миколаївна, к.х.н., доцент, доцент кафедра хімії
високомолекулярних сполук

ЗАТВЕРДЖЕНО

Завідувач кафедри хімії високомолекулярних
сполук

 Ірина САВЧЕНКО

Протокол № 15 від «17» травня 2023 р.

Схвалено науково-методичною комісією хімічного факультету

Протокол № 17 від «6» червня 2023 року

Голова науково-методичної комісії  Олександр ПОЇК

« 06 » червня 2023 року

1. Мета дисципліни – засвоєння студентами основних теоретичних положень виділення, очистки та ідентифікації мономерів, гомо- та кополімерів: ознайомлення студентів з основними прийомами очистки мономерів і синтетичних полімерів з урахуванням екологічних аспектів; ознайомлення студентів з принципами і прийомами ідентифікації низькомолекулярних речовин, синтетичних та природних полімерів; формування практичних навичок при проведенні лабораторних робіт.

2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни:

Студенти повинні знати основи фізичної, органічної, аналітичної хімії та хімії високомолекулярних сполук, вміти застосовувати ці знання для синтезу, очистки та аналізу сполук, володіти практичними навичками якісного методу дослідження речовин.

3. Анотація навчальної дисципліни: навчальна дисципліна розглядає теоретичні основи методів виділення, очистки та ідентифікації мономерів і полімерів, які є необхідними для вміння обирати відповідний метод (або комплекс методів) для вирішення конкретної практичної задачі та проводити коректну інтерпретацію одержаних експериментальних даних. Студенти вивчають та практично закріплюють теоретичний матеріал з методів очистки і фракціонування полімерів за молекулярною масою. Детально розглядаються можливі методи очистки рідких та твердих органічних сполук та мономерів і необхідні для цього прилади. Обговорюються методи якісного аналізу полімерів.

4. Завдання (навчальні цілі): Надати необхідний теоретичний базис для можливості практичного проведення синтезу, очистки та ідентифікації органічних речовин, мономерів і полімерів; вміння правильно обирати метод (або комплекс методів) для вирішення конкретних практичних завдань з фракціонування, ідентифікації полімерів та їх очистки; вміння проводити коректну інтерпретацію одержаних експериментальних даних. Ознайомити студентів із сучасними прикладними застосуваннями та проблемами очистки промислових полімерів.

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: ЗК4, ЗК8, ЗК9, ЗК11 та СК4, СК5, СК7, СК9.

5. Результати навчання за дисципліною:

Результати навчання (1 – знати; 2 – уміти; 3 – комунікація; 4 - автономність та відповідальність)	Форми викладання і навчання	Методи оцінювання поточний контроль (активність під час практичних робіт ПтК-1 та контроль самостійної роботи ПтК-2), підсумковий контроль ПсК	Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни
1.1. Знати основи очистки та ідентифікації мономерів і полімерів та можливості використовувати набуті знання при проведенні наукових досліджень.	лекції, практичні, самостійні	ПтК-1, ПтК-2, ПсК	20
1.2. Знати основні методи експерименту, які використовуються при очистці та ідентифікації та межі їх застосування	лекції, практичні, самостійні	ПтК-1, ПтК-2, ПсК	20
2.1. Знаходити у першоджерелах інформацію з методів очистки та ідентифікації мономерів і полімерів	практичні, самостійні	ПтК-1, ПтК-2, ПсК	20
2.2. Проводити операції з очистки та ідентифікації мономерів і полімерів і обробляти результати експерименту	практичні, самостійні	ПтК-1	20
3.1. Здатність використовувати сучасні інформаційно-комунікаційні технології при спілкуванні, а також для збору, аналізу, обробки та інтерпретації інформації	лекції, практичні, самостійні	ПтК-1, ПтК-2, ПсК	5
3.2. Здатність виконувати передбачені навчальною програмою завдання та операції у співпраці з іншими виконавцями	практичні, самостійні	ПтК-1, ПтК-2, ПсК	5
4.1. Уміти самостійно фіксувати, інтерпретувати та відтворити результати експерименту	практичні, самостійні	ПтК-1, ПтК-2, ПсК	5

4.2. Дотримуватися правил техніки безпеки при роботі в хімічній лабораторії	практичні, самостійні	ПтК-1, ПсК	5
---	-----------------------	------------	---

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

ПРН	РНД (код)	1.1	1.2	2.1	2.2	3.1	3.2	4.1	4.2
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.		+	+	+		+		+	
P04. Розуміти основні закономірності та типи хімічних реакцій та їх характеристики.		+	+	+	+	+	+		
P05. Розуміти зв'язок між будовою та властивостями речовин.				+	+	+		+	
P08. Знати принципи і процедури фізичних, хімічних, фізико-хімічних методів дослідження, типові обладнання та прилади.		+	+		+			+	
P10. Застосовувати основні принципи термодинаміки та хімічної кінетики для вирішення професійних завдань.					+	+		+	
P14 Здійснювати експериментальну роботу з метою перевірки гіпотез та дослідження хімічних явищ і закономірностей.			+		+	+		+	+

7. Схема формування оцінки

7.1. Форми оцінювання студентів:

- **семестрове оцінювання** (Максимальна/мінімальна кількість балів, які можуть бути отримані студентом: 60 балів /36 балів)

1.1. колоквиум;

1.2. активність під час лабораторного заняття та оформлення результатів лабораторного експерименту;

1.3. виконання домашньої самостійної роботи;

1.4. написання модульної контрольної роботи.

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

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

Форма проведення: письмова робота.

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

Студент допускається до іспиту, якщо протягом семестру він набрав не менше, ніж **36 балів** та виконав і вчасно здав всі лабораторні роботи.

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

Оцінювання за формами контролю:

	ЗМ1		ЗМ2	
	<i>Min. – 18 балів</i>	<i>Max. – 30 балів</i>	<i>Min. – 18 балів</i>	<i>Max. – 30 балів</i>
Усна відповідь	1	1	1	1
Доповнення	1	1	1	1
Лабораторна робота	2	4	2	4
Самостійна робота	2	4	2	4
Модульна контрольна робота 1	12	20		
Модульна контрольна робота 2			12	20

Терміни проведення оцінювання:

Контрольна робота №1: не раніше **5 тижня** семестру;

Контрольна робота №2: не раніше **10 тижня** семестру;

Лабораторні роботи виконуються протягом семестру;

Оцінювання самостійної роботи: впродовж семестру.

7.3. 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, лабораторних занять та самостійних робіт

№ п/п	Назва лекції	Кількість годин		
		лекції	лаб. заняття	С/Р
Виділення та очистка мономерів				
1	Тема 1 Скло, лабораторний посуд та його використання. Види лабораторного скла. Шліфи. Колби, холодильники, насадки, переходи, павуки, термометри, проміжні склянки, фільтри. Правила збірки приладів. Техніка безпеки.	4		16
2	Тема 2 Очистка вихідних органічних сполук та мономерів. Перегонка з водяною парою. Перегонка в вакуумі. Перегонка при атмосферному тиску. Розгонка суміші двох рідин. Перекристалізація органічних сполук та мономерів. Сублімація.	4	2	
3	Тема 3 Хроматографічні методи очистки та аналізу органічних сполук та мономерів. Тонкошарова хроматографія. Хроматографія на папері та на колонці.	2	2	
4	Тема 4 Виділення органічних сполук та мономерів з реакційної суміші. Екстрагування. Висаджування. Виварювання. Відгонка розчинника. Охолодження та виморожування.	2		
Ідентифікація мономерів				
5	Тема 1 Визначення констант органічних сполук та мономерів. Визначення температури кипіння. Визначення температури топлення. Метод змішаної проби. Визначення густини, показчика заломлення та молекулярної рефракції.	2	2	
6	Тема 2 Спектральні методи ідентифікації органічних сполук та мономерів. УФ-, ІЧ- та ЯМР-спектри органічних сполук та мономерів. Мас-спектрометрія, флуоресценція та фосфоресценція. Можливості застосування кожного методу.	2		10
Методи очистки полімерів				
7	Тема 1 Виділення та очищення полімерів. Очистка промислових полімерів. Суха очистка полімерів. Статична електризація. Мокра очистка.	2		12
8	Тема 2 Фракціонування полімерів з метою розділення і очистки. Дробове осадження. Метод дробового розчинення. Хроматографічне розділення на колонках; Проявляюча (елюентна) хроматографія. Хроматографічне розділення на колонках; гелпроникна хроматографія.	2	2	
9	Тема 3 Визначення молекулярних мас полімерів. Кріоскопія. Ебуліоскопія. Мембранна осмометрія. Парофазна осмометрія. В'язкозиметрія. Ультрацентрифугування. Світлорозсіяння	2	2	
Методи ідентифікації полімерів				
10	Тема 1 Класифікація та маркування виробів із пластмаси. Побутове маркування пластику.	2		
11	Тема 2 Ідентифікація полімерів. Ідентифікація полімерних плівок. Горіння та розчинення полімерів. Ідентифікація органічного скла.	2	2	
12	Тема 3 Остаточне встановлення структури полімерів. Спектральні методи ідентифікації полімерів. Можливості застосування кожного методу	2	2	10
	УСЬОГО	28	14	48

Загальний обсяг 90 год, в тому числі:

Лекції – 28 год.

Лабораторні заняття – 14 год.

Самостійні роботи – 48 год.

9. Рекомендовані джерела

Основні:

1. Kline, Gordon M., Analytical Chemistry Of Polymers, Part II ed., Illustrated by V/w Published by NY: Interscience Pub. 1962 – 619 p.
2. Словіковська І. Лабораторний практикум з хімії та технології полімерів. – Варшава.: Варшавська політехніка, 1999. – 244 с.
3. Tager A. Physical Chemistry of Polymers. Front Cover. Mir Publishers, 1972 - Polymerization - 558 pages.
4. NS Schneider Evaluation of the efficiency of polymer fractionation by the column elution method. Journal of Chromatography A 1973, 79 , 121-128.
5. О. М. Мінаєва «Хроматографічний аналіз».-Черкаси.:ЧНУ імені Богдана Хмельницького, 2013.-284 с.
6. E. Lundanes, L. Reubsaet, T. Greibrokk Chromatography: Basic Principles, Sample Preparations and Related Methods, First Edition.-2014 Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA. Published 2014 by Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA-223 p.
7. Набиванець Б.Й., Сухан В.В., Лисенко О.М. Основи хроматографічного аналізу. –К.: ВГЦКДУ, 2002. –121 с.
8. S. Mori, H. G. Barth “Size Exclusion Chromatography”, Springer-Verlag, 1999.- 234 с.

Додаткові:

1. A. Braithwaite Chromatographic methods.- Springer Science & Business Media,2012 - Science - 414 p.
2. Salvatore Fanali, Paul R. Haddad, Colin F. Poole, David K. Lloyd Liquid Chromatography: Fundamentals and Instrumentation.-Newnes, 2013. - 520 p.