

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

Хімічний факультет
Кафедра хімії високомолекулярних сполук

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Заступник декана
з навчальної роботи



Наталія УСЕНКО

2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

СТРУКТУРОВАНІ ПОЛІМЕРНІ СИСТЕМИ

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

2024/2025

Семестр

8

Кількість кредитів ECTS

3,0

Мова викладання, навчання
та оцінювання

українська

Форма заключного контролю

іспит

Викладач (лектор): доцент **Надтока Оксана Миколаївна**

Пролонговано: на 2025/2026 н. р. *Н.Усенко* «21» 04 2025 р.

на 20__/20__ н. р. (____) «__» 20__ р.

КИЇВ - 2024

Розробник: Надтока Оксана Миколаївна, к.х.н., асистент кафедри хімії високомолекулярних сполук



ЗАТВЕРДЖЕНО

Завідувач кафедри хімії високомолекулярних сполук

 Ірина САВЧЕНКО

Протокол № 8 від « 1 » квітня 2024 р.

Схвалено науково-методичною комісією хімічного факультету

Протокол № 9 від «15» травня 2024 року

Голова науково-методичної комісії  Олександр РОЇК

« 15 » травня 2024 року

1. Мета дисципліни - ознайомити студентів з особливостями молекулярної будови та фізико-хімічними властивостями структурованих полімерних систем. Особлива увага приділяється вивченню методів дослідження структурованих полімерних систем.

2. Попередні вимоги до опанування навчальної дисципліни:

- 1. Знати основні поняття хімії та фізико-хімії полімерних сполук.
- 2. Уміти зобразити формули основних мономерних ланок полімерів.
- 3. Володіти елементарними навичками встановлення структури полімерів.
- 4. Володіти базовими знаннями загальної хімії.

3. Анотація навчальної дисципліни. Основні поняття про будову високомолекулярних сполук. Особливості молекулярної будови та фізико-хімічних властивостей структурованих полімерних систем. Структура макромолекул та надмолекулярні утворення в полімерах. Методи дослідження структурованих полімерних систем.

4. Завдання. Навчальне завдання курсу полягає у розвитку теоретичних уявлень студентів про будову полімерів, наданні основних знань про фізико-хімічні особливості структурованих полімерних систем та підготовці студентів до самостійного аналізу та характеристики структурованих полімерних систем за результатами експериментальних досліджень.

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: ЗК1, ЗК2, ЗК5 та СК4, СК8, СК10.

5. Результати навчання за дисципліною:

Код	Результат навчання	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. Знання				
1.1	Знати місце високомолекулярних сполук в системі хімічних наук.	Лекція, самостійне опрацювання рекомендованої літератури.	ПтК-2, ПсК	10
1.2	Знати класифікацію структури високомолекулярних сполук та особливості будови полімерних молекул.	Лекція, самостійне опрацювання рекомендованої літератури.	ПтК-2, ПсК	15
1.3	Знати методи дослідження структурованих полімерних систем.	Лекція, самостійне опрацювання рекомендованої літератури.	ПтК-2, ПсК	15
2. Уміння				
2.1	Уміти знаходити та аналізувати у першоджерелах про інформацію про методи одержання та дослідження структурованих полімерних систем.	Самостійні	ПтК-2, ПсК	15
2.2	Уміти досліджувати структуровані полімерні системи на основі вивчених методів.	Самостійні, практичні	ПтК-1, ПтК-2	15
2.3	Уміти характеризувати структуровані полімерні системи за допомогою фізико-хімічних методів.	Лекції, самостійні	ПтК-2	15
3. Комунікація				

3.1	Здатність використовувати сучасні інформаційно-комунікаційні технології при спілкуванні, а також для збору, аналізу, обробки, інтерпретації інформації у галузі синтезу та дослідження структурованих полімерних систем	Лекції, практичні, самостійні	ПтК-1, ПтК-2	10
3.2	Здатність виконувати передбачені навчальною програмою завдання та операції у співпраці з іншими виконавцями	Практичні, самостійні	ПтК-1, ПтК-2	5

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	
P01. Розуміти ключові хімічні поняття, закони, концепції та теорії 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 надалі глибоко розуміти спеціалізовані галузі 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.	+	+	+	+	+	+	+		
P11. Описувати властивості аліфатичних, ароматичних, гетероциклічних та органометалічних сполук, пояснювати природу та поведінку функціональних груп в органічних молекулах.			+	+	+		+	+	
P14 Здійснювати експериментальну роботу з метою перевірки гіпотез та дослідження хімічних явищ і закономірностей.		+		+	+		+	+	

7. Схема формування оцінки

7.1. Форми оцінювання здобувачів освіти:

Семестрове оцінювання:

Максимальна/мінімальна кількість балів, які можуть бути отримані здобувачем освіти:

60 балів /36 балів, а саме:

1. Контрольна робота №1: РН 1.1, РН 1.2 – **15/9 балів**.
2. Контрольна робота №2: РН 1.3, РН 2.1 – **15/9 балів**.
3. Усна доповідь з презентацією: РН 1.1, РН 1.2, РН 1.3, РН 2.1, РН 3.1 – **10/6 балів**.
4. Реферат: РН 1.1, РН 1.2, РН 1.3, РН 3.1 – **5 балів /3 бали**
5. Практичні роботи № 1–3: РН 2.2, РН 2.3, РН 3.1, РН 3.2 – **10/6 балів**.
6. Самостійна робота: РН 1.1-1.3, РН 2.1-2.3, РН 3.1-3.2 - **5 балів/3 бали**

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, РН 1.2, РН 1.3, РН 2.1, РН 2.3.

Форма проведення: письмова робота.

Види завдань: два теоретичні питання по 13 балів і одна задача на 14 балів.

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

Здобувач освіти допускається до іспиту, якщо протягом семестру він: набрав не менше, ніж **36 балів**, виконав і вчасно здав усі практичні роботи

7.2. Організація оцінювання:

Терміни проведення оцінювання:

Контрольна робота №1: не раніше **6 тижня** семестру;

Контрольна робота №2: не раніше **12 тижня** семестру;

Практична робота № 1: виконується до **6 тижня** семестру;

Практична робота № 2: виконується впродовж **7–8 тижня** семестру;

Практична робота № 3: виконується впродовж **8–9 тижня** семестру;

Усна доповідь із презентацією та написання реферату виконуються протягом семестру, але не пізніше, ніж за **2 тижні** до закінчення семестру;

Персональні завдання для написання реферату та усної доповіді з презентацією здобувачі освіти отримують не пізніше, як за **8 тижнів** до закінчення 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, практичних занять та самостійних робіт

№ п/п	Назва лекції	Кількість годин		
		лекції	практичні роботи	самостійні роботи
Основні уявлення про структуру полімерів. Структура макромолекул та надмолекулярні утворення в полімерах.				
1	Розвиток уявлень про структуру високомолекулярних сполук Історичні аспекти уявлень про структуру високомолекулярних сполук. Основні етапи розвитку науки про полімери. Внесок видатних вчених в розвиток основних понять хімії та фізико-хімії полімерів	2		4
2	Особливості структури пластмас і їх композитів, еластомерів, хімічних волокон. Класифікація полімерних матеріалів за використання та призначенням. Термопластичні та термореактивні полімерні матеріали. Основні компоненти композиційних полімерних матеріалів - пластифікатори, наповнювачі, пігменти, згущувачі, барвники. Структуровані зшиті полімери - еластомери, способи отримання та використання промислових каучуків. Орієнтовані структуровані полімерні системи. Волокнисті структури на основі природних та синтетичних полімерів.	2	2	6
3	Хімічна, фізична та динамічна структура полімерів Конфігурація і конформація макромолекул. Термодинамічна та кінетична гнучкість ланцюга і фактори, які її визначають. Будова ланцюгів макромолекул, лінійні, розгалужені, кільцеві, зшиті макромолекули, топологічні типи розгалужених полімерів. Статистичні характеристики макромолекул.	2	2	6
4	Структура аморфних полімерів. Два типи елементарних структурних утворень: глобули та фібрили. Сучасні уявлення про структуру аморфних полімерів.	2	2	6
5	Структура кристалічних полімерів Загальні уявлення про особливості кристалізації та кристалічного стану полімерів. Типи кристалічних структур.	2		6
Особливості будови та специфічні фізико-хімічні властивості структурованих полімерних систем.				

6	Рідкокристалічні полімери. Особливості будови та властивості. Історія відкриття рідких кристалів та рідкокристалічний стан полімерів. Ліотропні й термотропні РК, їх надмолекулярні структури.	4	2	4
7	Дендримери – новий клас суперрозгалужених полімерів. Особливості будови полімерних дендримерів. Фізико-хімічні властивості та молекулярні параметри дендримерів.	2		4
8	Наноструктури в полімерних системах. Особливості нанохімії і нанотехнології, напрямки використання полімерів у наносистемах. Отримання наносистем в розчинах полімерів. Особливості фулеренвмісних нанокомпозитів.	2		4
9	Структура та фізико-хімічні властивості полімерних гелів Полімерні гелі двох типів та поліелектролітні гелі, особливості будови та основні фізико-хімічні властивості. Використання поліелектролітних гелів як суперабсорбентів та "smart" полімерів.	2	2	4
Методи дослідження структурованих полімерних систем.				
10	Структура макромолекули та її вивчення в розчинах полімерів Методи визначення молекулярної маси полімерів, термодинамічних параметрів та розмірів макромолекул. Використання методу осмометрії для визначення молекулярної маси та другого віріального коефіцієнта. Гідродинамічні властивості макромолекул в розчині. Фізичні основи методу віскозиметрії. Уявлення про методи дифузії та седиментації для дослідження розчинів полімерів. Використання методів світлорозсіювання для визначення молекулярних параметрів макроклубків.	4	2	2
11	Надмолекулярна структура і методи її дослідження Візуальні, інтерференційно-дифракційні та термомеханічний методи. Вивчення надмолекулярної структури полімерів методами релаксаційної спектроскопії.	4	2	2
	Усього	28	14	48

Загальний обсяг 90 год, в тому числі:

Лекцій – 28 год;

Практичні заняття – 14 год;

Самостійні роботи – 48 год;

9. Рекомендовані джерела

Основні:

1. Кучеренко М.Є. "Біохімія", Київ, "Либідь", 1995.
2. Нижник В.В. Фізична хімія полімерів. – Київ 2009, с. 424.
3. О.В. Суберляк, П.І.Баштанник. Технологія виробництва виробів із композитів і пластмас. К.- ІСДО, 1995. – 164 с.
4. М. Братичак та інш. Лабораторний практикум з хімії та технології полімерів. – Варшава: ВВП, 2002. – 244 с.
5. О.В. Суберляк, Т.Т. Яковенко, Т.Г. Бабаханова, І.Г. Тхір. Атлас технологічних схем виробництва полімерів та пластичних мас на їх основі. - Львів, 2002. - 239 с.
6. Ю.П. Гетьманчук, М.М. Братичак. Хімія та технологія полімерів. Львів. Вид. „Бескид Біт”, 2006. - 495 с.
7. О.В. Суберляк, П.І. Баштанник. Технологія переробки полімерних та композиційних матеріалів. Львів. Вид „Растр-7”, 2007. - 376 с.
8. Ю.П. Гетьманчук, В.Г.Сиромятніков. Практикум з полімерної хімії. Київ.:Вид."Київський університет", 2006. - 86 с.

Додаткові:

1. J. Rabek. Polimery. Wydaw. Naukowe PWN, Warszawa, 2013, p.408.
2. Піх З.Г., Реутський В.В., Івасів В.В., Іващук О.С. Хімія і технологія органічних речовин: Електрон. навч. посібн. ВНС ЛП (<http://vns.lp.edu.ua/moodl/course/view.php?id=9369>).
3. O.V.Borisov, E.V.Zhulina. Amphiphilic graft Copolymer in a selective Solvent: Intramolecular Structures and conformational transitions. *Macromolecules*, 2005, 38, 2506-2514 с.
4. George Odian - Principles of Polymerization, 4th Edition, Wiley-Interscience, 2004, 848 Pages, ISBN: 978-0-471-27400-1