

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА**

Хімічний факультет
Кафедра хімії високомолекулярних сполук

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Заступник декана
з навчальної роботи



[Signature] **Наталія УСЕНКО**

«30» 06 2022 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	2022/2023
Семестр	<u>8</u>
Кількість кредитів ECTS	<u>3,0</u>
Мова викладання, навчання та оцінювання	українська
Форма заключного контролю	іспит

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

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

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

КИЇВ - 2022

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

ЗАТВЕРДЖЕНО

Завідувач кафедри хімії високомолекулярних сполук

 Ірина САВЧЕНКО

Протокол № 17 від «1» червня 2022 р.

Схвалено науково-методичною комісією хімічного факультету

Протокол № 7 від «29» червня 2022 року

Голова науково-методичної комісії  Олександр ПОЇК

« 30 » червня 2022 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	
Р01. 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.	+	+	+		+		+		
Р03. Описувати хімічні дані у символічному вигляді.	+	+	+		+		+		
Р04. Розуміти основні закономірності та типи хімічних реакцій та їх характеристики.	+	+	+	+	+	+			
Р05. Розуміти зв'язок між будовою та властивостями речовин.			+	+	+	+	+		
Р08. Знати принципи і процедури фізичних, хімічних, фізико-хімічних методів дослідження, типові обладнання та прилади.	+	+	+	+	+	+	+		
Р11. Описувати властивості аліфатичних, ароматичних, гетероциклічних та органометалічних сполук, пояснювати природу та поведінку функціональних груп в органічних молекулах.			+	+	+		+	+	
Р14 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 використанням 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 нанокмполімерів.	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/moodle/course/view.php?id=9369>).
3. George Odian - Principles of Polymerization, 4th Edition, Wiley-Interscience, 2004, 848 Pages, ISBN: 978-0-471-27400-1