

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА**

**Хімічний факультет**  
Кафедра хімії високомолекулярних сполук

**«ЗАТВЕРДЖУЮ»**

Заступник декана  
з навчальної роботи

Павленко В.О.

Хімічний  
факультет

« 30 » грудня 2018 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА  
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
СТРУКТУРОВАНІ ПОЛІМЕРНІ СИСТЕМИ**

*для студентів*

галузь знань **10 Природничі науки**  
спеціальність **102 Хімія**  
освітній рівень «бакалавр»  
освітня програма **Хімія**  
вид дисципліни **Вибіркова**

Форма навчання **денна**

Навчальний рік **2018/2019**

Семестр **II**

Кількість кредитів ECTS **4 кредитів** (VI семестр  
програми підготовки за ОР «бакалавр»)

Мова викладання, навчання та оцінювання

**українська**

Форма заключного контролю **іспит**

Викладач (лектор): **Мельник Наталія Петрівна**

Пролонговано: на **2019/2020** н.р. Д. Савченко « 3 » 04 2019 р.

на **2020/2021** н.р. ( ) « » 20\_\_ р.

**КИЇВ – 2018**

затверджена на засіданні кафедри хімії високомолекулярних сполук  
Протокол № 12 від "11" травня 2018 року

Завідувач кафедри І.Савченко (Савченко І.О.)

Схвалено науково - методичною комісією факультету за напрямом підготовки  
0401 Природничі науки, спеціальністю 04010101 Хімія

Голова науково-методичної комісії В.М. Амірханов (Амірханов В.М)

Протокол № 6 від "30" 05 2018 року

Голова науково-методичної комісії О.С. Ройк (Ройк О.С)

« 3 » 04 2019 року

Протокол № .....від "....." 20\_\_ року

Голова науково-методичної комісії \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ року

**1. Мета дисципліни** - ознайомлення студентів із 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. Вміти 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:** розвиток теоретичних уявлень студентів про будову полімерів. Надати студентам основні знання про фізико-хімічні особливості структурованих полімерних систем та набуття студентами навичок використання отриманих теоретичних знань на практиці при дослідженні структурованих полімерних систем та творчо підходити до підготовки наукових доповідей за даною тематикою.

**5. Результати навчання за дисципліною:**

Код	Результат навчання	Форми викладання і навчання	Методи оцінювання поточний контроль (активність під час семінарських занять ПтК-1 та контроль самостійної роботи ПтК-2), підсумковий контроль ПсК	Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни
<b>1. Знання</b>				
1.1	1.1. Знати місце високомолекулярних сполук в системі хімічних наук	лекції, самостійні	ПтК-2, ПсК	5

1.2	1.2. Знати класифікацію структури високомолекулярних сполук та особливості будови полімерних молекул.	лекції, семінарські, самостійні	ПтК-1, ПтК-2, ПсК	10
1.3	1.3. Знати методи дослідження структурованих полімерних систем.	лекції, семінарські, самостійні	ПтК-1, ПтК-2, ПсК	25
<b>2. Вміння</b>				
2.1	2.1. Знайти у першоджерелах інформацію про методи одержання структурованих полімерних систем.	семінарські, самостійні	ПтК-1, ПтК-2, ПсК	10
2.2	2.2. Знайти можливості дослідження структурованих полімерних систем на основі вивчених методів.	семінарські, самостійні	ПтК-1	15
2.3	2.3. Здійснювати характеристику структурованих полімерних систем за допомогою фізико-хімічних методів.	лекції, семінарські, самостійні	ПтК-1, ПтК-2, ПсК	15
<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 полімерної хімії.	лекції, семінарські, самостійні	ПтК-1, ПтК-2, ПсК	5
3.2	3.2. Здатність виконувати передбачені навчальною програмою завдання та операції у співпраці з іншими виконавцями	семінарські, самостійні	ПтК-1, ПтК-2, ПсК	5
<b>4. Автономність та відповідальність</b>				
4.1	4.1. Вміти самостійно фіксувати, інтерпретувати та відтворити результати експерименту	семінарські, самостійні	ПтК-1, ПтК-2, ПсК	10

**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	
<b>Знання</b> Базові методологічні знання та розуміння основ хімії та суміжних галузей знань	+			+							
Здатність розуміти та інтерпретувати основи фізики та математики на рівні, достатньому для використання їх у різних сферах хімії	+			+							
Знання хімічної термінології та номенклатури, спроможність описувати хімічні дані у символічному вигляді	+	+	+	+							
Знання основних типів хімічних реакцій та їх характеристики		+	+								
Здатність пояснити зв'язок між будовою та властивостями речовин	+	+	+	+							
Знання та розуміння періодичного закону та періодичної системи елементів, здатність описувати, пояснювати та передбачати властивості хімічних елементів та сполук на їх основ	+	+	+	+							
Знання основних принципів квантової механіки, здатність застосовувати їх для опису будови атома, молекул та хімічного зв'язку	+			+							
Базові знання принципів і процедур фізичних, хімічних, фізико-хімічних методів дослідження, типового обладнання та приладів				+	+	+				+	+
Знання основ планування та проведення експериментів, методики та техніки приготування розчинів та реагентів				+	+	+				+	+
Знання основних принципів термодинаміки та хімічної кінетики, здатність до їх застосування для рішення практичних задач	+			+							





<b>РНД (код) ПРН</b>	<b>1.1</b>	<b>1.2</b>	<b>1.3</b>	<b>2.1</b>	<b>2.2</b>	<b>2.3</b>	<b>3.1</b>	<b>3.2</b>	<b>4.1</b>	<b>4.2</b>
Здатність діяти соціально відповідально та громадянсько свідомо на основі етичних міркувань.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Здатність вчитись самостійно та самовдосконалюватися, нести відповідальність за власні судження та результати.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Здатність приймати обґрунтовані рішення та рухатися до спільної мети.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

## **7. Схема формування оцінки**

### **7.1. Форми оцінювання студентів:**

#### **- семестрове оцінювання**

- 1.1. Написання модульних контрольних робіт;
- 1.2. Виконання домашньої самостійної роботи;
- 1.3. Представлення рефератів на задані теми.

#### **- підсумкове оцінювання**

іспит.



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

	Змістовий модуль1 ЗМ1		Змістовий модуль2 ЗМ2		Змістовий модуль3 ЗМ3	
	Min. – 12 балів	Max. – 20 балів	Min. – 12 балів	Max. – 20 балів	Min. – 12 балів	Max. – 20 балів
Усна відповідь	1	1	1	1	1	2
Доповнення	1	2	1	2	1	1
Самостійна робота	1	2	1	2	1	2
Модульна контрольна робота 1	9	15				
Модульна контрольна робота 2			9	15		
Модульна контрольна робота 3					9	15
„3” – мінімальна/максимальна оцінку, яку може отримати студент. 1 – мінімальна/максимальна залікова кількість робіт чи завдань						

До іспиту може бути допущений студент, **який виконав усі обов’язкові види робіт**, які передбачаються навчальним планом з дисципліни "Структуровані полімерні системи" (а саме: виконання зазначених у програмі домашніх самостійних робіт, написання модульних контрольних робіт **і при цьому** за результатами модульно-рейтингового контролю в семестрі **отримав** за змістові модуля сумарну оцінку в балах не менше 20 балів (критично розрахунковий мінімум при формі підсумкового контролю – іспит).

Для студентів, які набрали сумарно меншу кількість балів ніж критично-розрахунковий мінімум – **20 балів** для одержання іспиту обов’язково перескладання

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

За 100 – бальною шкалою	За національною шкалою	
90 – 100	5	<b>відмінно / exellent</b>
85 – 89	4	<b>добре / good</b>
75 – 84		
65 – 74	3	<b>задовільно / satisfactory</b>
60 – 64		
0 – 59	2	<b>не задовільно / fail</b>

## 8. Структура навчальної дисципліни.

Тематичний план лекцій і семінарських занять

	Назва лекції	лекції	семінар.	С.Р.
<b>Змістовий модуль 1</b> Основні уявлення про структуру полімерів. Структура макромолекул та надмолекулярні утворення в полімерах.				
1	<b>Розвиток уявлень про структуру високомолекулярних сполук.(4 год.)</b> Історичні аспекти уявлень про структуру високомолекулярних сполук. Основні етапи розвитку науки про полімери. Вклад видатних вчених в розвиток основних понять хімії та фізико-хімії полімерів.(4 год)	4		5
2	<b>Особливості структури пластмас і їх композитів, еластомерів, хімічних волокон.(6 год.)</b> 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.	6		5
3	<b>Хімічна, фізична та динамічна структура полімерів.(6 год.)</b> 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.	6	4	6

4	<b>. Структура аморфних полімерів. (2 год.)</b> Два типи елементарних структурних утворень: глобули і фібрили. Сучасні уявлення про структуру аморфних полімерів.	2		6
5	<b>Структура кристалічних полімерів (2 год.)</b> Загальні уявлення про особливості кристалізації та кристалічного стану полімерів. Типи кристалічних структур.	2		6

**Змістовий модуль 2. Особливості будови та специфічні фізико-хімічні властивості структурованих полімерних систем.**

6	<b>Рідкокристалічні полімери. Особливості будови та властивості. (2 год.)</b> Історія відкриття рідких кристалів та рідкокристалічний стан полімерів. Ліотропні і термотропні РК, їх надмолекулярні структури.	2		6
7	<b>Дендримери – новий клас суперрозгалужених полімерів. (2 год.)</b> Особливості будови полімерних дендримерів. Фізико-хімічні властивості та молекулярні параметри дендримерів.	2		6
8	<b>Наноструктури в полімерних системах. (2 год.)</b> Особливості нанохімії і нанотехнології, напрямки використання полімерів у наносистемах. Отримання наносистем в розчинах полімерів. Особливості фулеренвмісних нанокompозитів.	2		6

9	<b>Структура та фізико-хімічні властивості полімерних гелів (4год.)</b>  Полімерні гелі двох типів та поліелектролітні гелі, особливості будови та основні фізико-хімічні властивості. Використання поліелектролітних гелів в якості суперабсорбентів та "smart" полімерів.	4		6
<b>Змістовий модуль 3. Методи дослідження структурованих полімерних систем.</b>				
10	<b>Структура макромолекули та її вивчення в розчинах полімерів (6 год.)</b>  Методи визначення молекулярної маси полімерів, термодинамічних параметрів та розмірів макромолекул. Використання методу осмометрії для визначення молекулярної маси та другого віріального коефіцієнту. 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.	6		6
11	<b>Надмолекулярна структура і методи її дослідження (4 год.)</b>  Візуальні, інтерференційно – дифракційні та термомеханічний методи. Вивчення надмолекулярної структури полімерів методами релаксаційної спектроскопії.	4		6

Загальний обсяг **44 год.**, в тому числі:

Лекцій – **40 год.**

Семінарські заняття – **4 год**

Самостійні роботи – **64 год.**

## **Рекомендована література:**

### **Основна:**

1. Синютина С. Е. Свойства высокомолекулярных соединений: В 2 ч. Учеб. пособие / Тамб. гос. ун-т им. Г. Р. Державина. Тамбов : Изд-во ТГУ им. Г. Р. Державина, 2007. 58 с.
2. Козлов Н.А., Митрофанов А. Д. Физика полимеров. Учеб. пособие / Владим. гос. ун-т; Владимир, 2001. 345 с.
3. Говарикер В. Р., Висванатхан Н. В., Шридхар Дж. Полимеры. М.: Наука, 1990. 396 с.
5. Ван Кревелен. Свойства и химическое строение полимеров. - М.: Химия, 1976. - 416 с.
6. Привалко В.П. Молекулярное строение и свойства полимеров. М.: Химия, 1986. 238 с.
7. Папков С.П. Физико-химические основы переработки растворов полимеров. - М.: Химия, 1991. - 364 с.
8. В.И. Иржак. Топологическая структура и релаксационные свойства разветвленных полимеров.// Успехи химии-2006, №10.- С.10.
9. Киреев В.В. Высокомолекулярные соединения.- М.: Высшая школа, 1992.-512 с.
10. В.И. Иржак. Топологическая структура и релаксационные свойства разветвленных полимеров.// Успехи химии-2006, №10.- С.10.
11. В.В. Нижник, Т.Ю. Нижник Фізична хімія полімерів. К.: Фітосоціоцентр, 2009. 424 с.
12. Тугов И.И., Кострыкина Г.И. Химия и физика полимеров.- М.: Химия, 1989.- 432 с.
13. Кулезнев В.Н., Шершнев В.А. Химия и физика полимеров.- М.: Высшая школа, 1988.- 312
14. Дувакина Н.И., Чуднова В.М., Белгородская К.В., Шульгина Э.С. Химия и физика высокомолекулярных соединений.- Л.: изд. ЛТИ, 1984.- 284 с.

### **Додаткова:**

1. Оудиан Дж. Основы химии полимеров.- М.: Мир, 1974.
2. Марихин В.А., Мясникова Л.П. Надмолекулярная структура полимеров. - Л.: Химия, 1976. - 240 с.
3. Манделькern Л. Кристаллизация полимеров. - М.
4. Семчиков Ю.Д. Высокомолекулярные соединения. – М.: Академия, 2003. 367 с.
5. Тагер А.А. Физико-химия полимеров.- М.: Химия, 1978. - 544 с.
6. Гросберг А.Ю., Хохлов А.Р. Физика цепных молекул. М.: Наука, 1984. 286 с.
7. Г.М. Бартенев, С.Я. Френкель Физика полимеров Л., Химия, 1990. 390 с.

8. Г. М. Бартенев, С. Я. Френкель. Физика полимеров Л., Химия, 1990. 390 с.

9. O.V.Borisov, E.V.Zhulina. Amphiphilic graft Copolymer in a selective Solvent: Intramolecular Structures and conformational transitions. *Macromolecules*, 2005, 38, 2506-2514 с.