

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

**НАДМОЛЕКУЛЯРНА СТРУКТУРА БАГАТОКОМПОНЕНТНИХ
ПОЛІМЕРНИХ СИСТЕМ**

для студентів

галузі знань **10 Природничі науки**

спеціальність **102 Хімія**

освітній рівень **“бакалавр”**

освітня програма **Хімія**

вид дисципліни **Вибіркова**

Форма навчання **денна**

Навчальний рік **2018/2019**

Семестр **VIII**

Кількість кредитів ECTS **3 кредити (VIII семестр
програми підготовки за ОР «бакалавр»)**

Мова викладання, навчання та оцінювання

українська

Форма контролю

іспит

Викладач (лектор): **Базиліук Тетяна Миколівна**

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 Р.О.С. (Ройк О.С.)

« 3 » 04 2019 року

Протокол № від "....." 20__ року

Голова науково-методичної комісії _____ (_____)

« _____ » _____ 20__ року

1. Мета дисципліни – вивчення основних теоретичних положень щодо механізмів утворення полімерних композицій з тією чи іншою надмолекулярною структурою, а також положень, що стосуються узагальнення результатів дослідження надмолекулярної структури (НМС) багатокомпонентних полімерних систем, ознайомлення студентів з прямими і непрямими методами дослідження надмолекулярної структури, а також з основною базою експериментальних досліджень фізичної структури; показ принципів відмінностей в ідентифікації надмолекулярних структур кристалічних, частковокристалічних, аморфних і ріднокристалічних полімерних систем; визначення основних механізмів модифікації надмолекулярної структури полімерів, зокрема, в колоїдних полімер-полімерних композиціях; висвітлення питання про роль поверхневих явищ (адсорбції і адгезії), відповідальних за структуру міжфазної границі в полімерних композитах; висвітлення можливостей отримання орієнтованих структур всіх згаданих полімерних систем. На практичних заняттях закріплюються теоретичні знання; на базі модельних полімерних, в тому числі, полімер - полімерних систем проводиться вирішення задач, пов'язаних з підсиленням міжфазного шару (МФС) композицій, способами компатибілізації бінарних полімерних систем з нуклеаційною і спінодальною морфологією з метою комплексної модифікації структури і властивостей багатокомпонентних полімерних систем.

2. Попередні вимоги до опанування навчальної дисципліни:

1. *Теоретична підготовка, що надається студенту загальним курсом «Хімія високомолекулярних сполук».*
2. *Теоретична підготовка, що надається студенту загальним курсом «Колоїдна хімія».*
3. *Теоретична підготовка, що надається студенту загальним курсом «Фізична хімія».*

3. Анотація навчальної дисципліни. Теоретичні основи утворення композицій на основі полімерів (в тому числі полімер-полімерних систем) та ідентифікація відповідних надмолекулярних структур, що супроводжують таке утворення. Теоретичні уявлення про: структуру границь розділу в складних полімерних системах, поверхневі (адсорбційні і адгезійні) явища, що реєструються на цих границях, типи міжмолекулярної взаємодії, що забезпечують адгезію в міжфазних шарах. Особливості надмолекулярної структури орієнтованих полімерів і ріднокристалічних полімерних систем.

4. Завдання: опанувати теоретичні основи механізмів утворення надмолекулярних структур в дво- і багатокомпонентних системах на основі полімерних матриць різної хімічної природи, вміти обирати відповідний шлях цілеспрямованої модифікації НМС багатокомпонентних полімерних систем при вирішенні конкретної практичної задачі, планувати експериментальний шлях дослідження НМС прямими/непрямими методами, проводити коректну інтерпретацію відповідних експериментальних даних.

5. Результати навчання за дисципліною:

Код	Результат навчання	Форми викладання і навчання	Методи оцінювання поточний контроль (активність під час практичних ПтК-1 і лабораторних робіт ПтК-2 та контроль самостійної роботи ПтК-3), підсумковий контроль ПсК	Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни
1. Знання				
1.1	1.1. Знати місце хроматографії в системі хімічних наук	лекції, самостійні	ПтК-2, ПтК-3, ПсК	5
1.2	1.2. Знати класифікацію хроматографічних методів та особливості застосування для аналізу високомолекулярних сполук	лекції, практичні, самостійні	ПтК-2, ПтК-3, ПсК	10
1.3	1.3. Знати базові принципи та процедури хімічного аналізу, характеристик хімічних речовин	лекції, практичні, самостійні	ПтК-2, ПтК-3, ПсК	25
2. Вміння				
2.1	2.1. Знайти у першоджерелах інформацію про методи одержання органічних сполук і їх фізичні та хімічні властивості;	практичні, самостійні	ПтК-2, ПтК-3, ПсК	10
2.2	2.2. Здатність установлювати зв'язок між будовою та властивостями речовини	практичні, самостійні	ПтК-2, ПтК-3, ПсК	15
2.3	2.3. Здійснювати операції, направлені на вилучення, очистку та доказ за допомогою фізико-хімічних методів будови високомолекулярних органічних сполук	практичні, самостійні	ПтК-2, ПтК-3, ПсК	15
3. Комунікація				

3.1	3.1. Здатність використовувати сучасні інформаційно-комунікаційні технології при спілкуванні, а також для збору, аналізу, обробки, інтерпретації інформації у галузі хроматографії	лекції, практичні, самостійні	ПтК-2, ПтК-3, ПсК	5
3.2	3.2. Здатність виконувати передбачені навчальною програмою завдання та операції у співпраці з іншими виконавцями	практичні, самостійні	ПтК-2, ПтК-3, ПсК	5
4. Автономність та відповідальність				
4.1	4.1. Вміти самостійно фіксувати, інтерпретувати та відтворити результати експерименту	практичні, самостійні	ПтК-2, ПтК-3, ПсК	5
4.2	4.2. Дотримуватися правил техніки безпеки при роботі в хімічній лабораторії	Практичні	ПтК-2, ПтК-3, ПсК	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	4.1	4.2	
Знання 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 основі	+	+	+	+							
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	+			+						+	

ПРН	РНД (код)										
	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	4.1	4.2	
Здатність описувати властивості аліфатичних, ароматичних, гетероциклічних та органометалічних сполук, пояснювати природу та поведінку функціональних груп в органічних молекулах		+		+		+					
Здатність установлювати зв'язок між загальними властивостями та властивостями окремих атомів та молекул, включаючи макромолекули, полімери тощо	+	+	+	+	+	+					
Уміння Здійснювати критичний аналіз, оцінювати дані та синтезувати нові ідеї				+	+	+	+	+			
Здійснювати експериментальну роботу під керівництвом, з метою перевірки гіпотез та дослідження явищ і хімічних закономірностей					+	+	+	+	+	+	
Спроможність використовувати набуті знання та вміння для розрахунків, відображення та моделювання хімічних систем та процесів, обробки експериментальних даних.					+	+	+		+		
Виконувати комп'ютерні обчислення, що мають відношення до хімічних проблем, використовуючи стандартне та спеціальне програмне забезпечення, навички аналізу та відображення результатів.				+			+		+		
Працювати самостійно або в групі, отримати результат у межах обмеженого часу з наголосом на професійну сумлінність та наукову добросовісність.							+	+	+		
Демонструвати знання та розуміння основних фактів, концепцій, принципів та теорій з хімії.	+	+	+	+							
Використовувати свої знання та розуміння на практиці для вирішення задач та проблем відомої природи.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

ПРН	РНД (код)										
	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	4.1	4.2	
Готувати розчини та реагенти, планувати та здійснювати хімічні експерименти.					+	+				+	+
Інтерпретувати експериментально отримані дані та співвідносити їх з відповідними теоріями в хімії.	+						+	+	+		
Здійснювати моніторинг та аналіз наукових джерел інформації та фахової літератури.				+				+	+		
Використовувати набуті знання та компетенції з хімії в прикладному полі, базові інженерно-технологічні навички.				+				+	+		
Комунікація Здатність до фахового спілкування в діалоговому режимі з колегами та цільовою аудиторією.								+	+	+	
Вміння коректно використовувати мовні засоби в професійній діяльності залежно від мети спілкування.				+				+	+		
Вміння відображати результати своїх наукових досліджень у письмовому вигляді.				+			+	+	+	+	+
Здатність до презентації результатів своїх досліджень.				+				+	+		
Здатність працювати в міждисциплінарній команді, мати навички міжособистісної взаємодії.				+	+	+	+	+	+	+	+
Здатність використовувати сучасні інформаційно-комунікаційні технології при спілкуванні, а також для збору, аналізу, обробки, інтерпретації даних.				+			+	+	+	+	+
Автономія та відповідальність Здатність вести професійну діяльність з найменшими ризиками для навколишнього середовища.	+									+	+
Здатність діяти соціально відповідально та громадянсько свідомо на основі етичних міркувань.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

ПРН	РНД (код)										
	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	4.1	4.2	
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. активність під час практичні заняття та оформлення результатів лабораторного експерименту;
- 1.2. виконання домашньої самостійної роботи;
- 1.3. написання модульної контрольної роботи.

- підсумкове оцінювання

іспит

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

	Змістовий модуль 1		Змістовий модуль 2		Змістовий модуль 3		Іспит		Разом
	Min. – 12 балів	Max. – 20 балів	Min. – 12 балів	Max. – 20 балів	Min. – 12 балів	Max. – 30 балів	Min. – 24 бали в	Max. – 40 балів	Max. – 100 балів
Практична робота	2	3			1	2			
Виконання домашньої самостійної роботи	2	3	4	6	3	4			
Модульна контрольна робота 1	8	14							
Модульна контрольна робота 2			8	14					
Модульна контрольна робота 3					8	14			
Іспит							20	40	
									100

* рекомендований мінімум; ** критичний мінімум

До іспиту може бути допущений студент, який виконав усі обов'язкові види робіт, які передбачаються навчальним планом з дисципліни "Хроматографія мономерів і полімерів" (а саме: виконання зазначених у програмі домашніх самостійних робіт, лабораторних робіт, написання модульних контрольних робіт), і при цьому за результатами модульно-рейтингового контролю в семестрі отримав за змістові модулі сумарну оцінку в балах не менше 36 балів (критично розрахунковий мінімум при формі підсумкового контролю – іспит).

Для студентів, які набрали впродовж семестру сумарно меншу кількість балів ніж критично-розрахунковий мінімум для іспита або критично-розрахунковий мінімум для допуску до іспита допускається написання реферату за темами доповіді чи самостійної роботи, за які отримана незадовільна оцінка, або перескладання МКР, за які отримана незадовільна оцінка, з дозволу деканату (за наявності поважної причини, що не дозволила вчасно та якісно підготуватися до доповіді / МКР).

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

Шкала відповідності

За 100 – бальною шкалою	За національною шкалою
90 – 100	зараховано / passed
85 – 89	
75 – 84	
65 – 74	
60 – 64	
1 – 59	не зараховано / fail

8. Структура навчальної дисципліни.

Тематичний план лекцій, практичних і лабораторних занять

№ теми	Назва теми	Кількість годин		
		Лекції	Практичні	С/Р
Змістовий модуль 1. Механізми утворення полімерних композицій з різними типами надмолекулярних структур				
1	<i>Спектр надмолекулярних структур кристалічних і аморфних полімерів. Надмолекулярна структура полімерів, що кристалізуються.</i>	2		8
2	<i>Надмолекулярна структура (НМС) аморфних полімерів: флуктуаційна сітка зачеплень за моделлю Флорі.</i>	2		
3	<i>Двохфазні моделі флуктуаційної сітки зачеплень аморфних полімерів. Напівкількісна оцінка сітки.</i>	2		
4	<i>НМС бінарних систем на основі полімерів. Міжфазний шар (МФШ) в композиціях з кристалічною/аморфною матрицею.</i>	2	3	
5	<i>Мікрогетерогенні полімер-полімерні композити: структура і властивості нуклеаційних/спінодальних систем. Компатибілізація таких систем.</i>	2		8
	<i>Модульна контрольна робота 1</i>			
	<i>Всього</i>	10	3	16
Змістовий модуль 2. Структура і властивості МФШ в багатокомпонентних полімерних системах: адсорбційні і адгезійні явища, що протікають на границі розділу.				
6	<i>Поверхневі (адсорбційні і адгезійні) явища, що розвиваються на границі розділу полімер-мінеральний наповнювач і полімер-полімер.</i>	2		4
7	<i>Адсорбція полімерів з розбавлених, концентрованих розчинів і з розтопів. Структура адсорбційних шарів.</i>	2	2	4
8	<i>Характеристика основних типів міжмолекулярної взаємодії, що забезпечують когезію в полімерах і адсорбційну/адгезійну взаємодію в міжфазних шарах полімерних систем.</i>	2	2	5
9	<i>Термодинамічна робота адгезії і адгезійна міцність. Електрична теорія адгезії..</i>	2	2	
10	<i>Дифузійна теорія адгезії. Теорія Мак Ларена. Молекулярна (адсорбційна) теорія адгезії.</i>	2		

11	Колоїдно-хімічні шлях підвищення адгезійної міцності: наповнення полімерів і формування ВПС.	2	2	8
	Модульна контрольна робота 2			
	Всього	12	8	21
Змістовий модуль 3. Способи отримання і ідентифікації орієнтованих структур на базі полімерів, що кристалізуються і рідинокристалічних полімерних систем				
12	НМС орієнтованих аморфних і частково-кристалічних полімерів. Кількісна оцінка орієнтованого стану.	2	2	
13	Орієнтація полімерів методом “направленої полімеризації”. Кількісна оцінка ступеню орієнтації.	2	2	4
14	Можливі структури полімерних рідинокристалічних (РК) систем. Ліотропні і термотропні РК.	2		
15	Критерії формування мезофази. Властивості РК в залежності від типу мезофаз. Орієнтований стан полімерних РК.	2	4	4
	Модульна контрольна робота 3			
	Всього	8	4	8
	ВСЬОГО	30	15	45

Загальний обсяг **90 год.**, у тому числі:

Лекцій – **30 год.**

Практичних – **15 год.**

Самостійна робота - **45 год.**

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА:

Основна: (Базова)

1. Энциклопедия полимеров. - М.: Советская энциклопедия, 1972-1977. - т.т.1-3.
2. Лачинов М.Б., Литманович Е.А., Пшежецкий. Общие представления о полимерах. - М.: "Высшая школа", 2003. – 206 с.
3. Клайн Г. Аналитическая химия полимеров. - М.: Мир,1965. – т.2; М.: Мир,1966. - т.3.
4. Калинина Л. Качественный анализ полимеров. - М.: Химия,1979. – 168 с.
5. Словіковська І. Лабораторний практикум з хімії та технології полімерів. – Варшава.: Варшавська політехніка, 1999. – 244 с.
6. Тагер А.А. Физико-химия полимеров. – М.: Научный мир, 2007.- 576 с.
7. Говарикер В.Р. Полимеры. - М.: Наука, 1990. – 450 с.
8. Фракционирование полимеров под ред.. М.Кантова, М.: «Мир», 1971.- 438 с.

Додаткова:

1. Нестеров А.Е.Свойства растворов и смесей полимеров.-Киев: Наукова думка, 1984.-374 с.
2. Привалко В.П. Свойства полимеров в блочном состоянии.- Киев:Наукова думка, 1984.-330 с.
3. Семенович Г.М., Храмова Т.С. ИК и ЯМР спектроскопия полимеров.- Киев: Наукова думка, 1985.- 588 с.