

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА**

Хімічний факультет

Кафедра хімії високомолекулярних сполук

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Заступник декана
з навчальної роботи

Павленко В.О.



« 30 » грудня 2018 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

***ДОСЛІДЖЕННЯ ФАЗОВОЇ СТРУКТУРИ ПОЛІМЕРНИХ СИСТЕМ
для студентів***

галузі знань **10 Природничі науки**
спеціальність **102 Хімія**
освітній рівень **“магістр”**
освітня програма **Хімія**
вид дисципліни **вибіркова**

Форма навчання **денна**
Навчальний рік **2018/2019**
Семестр **III**
Кількість кредитів ECTS **4 кредити (III семестр
програми підготовки за ОР «магістр»)**
Мова викладання, навчання та оцінювання
українська
Форма контролю **іспит**

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

Пролонговано: на **2019/2020** н.р. Т. Базиліук « 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 – 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 рідінокристалічних 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 рідінокристалічних 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 добросесність.								+	+	+	
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 балів	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. Порівняльна характеристика експериментальних фізико-хімічних методів для оцінки сумісності полімерів.				
1	Фізико-хімічні експериментальні методи, що обслуговують квантово-механічний, термодинамічний методи та метод статистичної фізики при дослідженні структури полімерів Прямі і непрямі методи дослідження.	2		8
2	Обернена газова хроматографія (ОГХ): апаратурне оформлення і методика проведення експерименту.	2		
3	Роль дослідження регіонів склування і топлення методом ОГХ при оцінці сумісності полімерів..	2		
4	Термодинамічні властивості бінарних систем полімер-низькомолекулярна речовина и полімер-полімер. Теорія Скотта-Томпа.	2	3	
5	Термодинаміка взаємодії полімер-полімер-низькомолекулярний сорбат за Паттерсоном: роль теорії , як бази для експериментального дослідження фазової структури за термодинамічними характеристиками.	2		8
	Модульна контрольна робота 1			
	Всього	10	3	16
Змістовий модуль 2. Дослідження фазової структури полімер-полімерних систем. Пріоритетний метод ОГХ.				
6	Експериментальне визначення параметра термодинамічної взаємодії, точок бінодалі і спінодалі методом ОГХ. Побудова фазових діаграм.	2		4
7	Оцінка термодинамічних характеристик за депресією температури топлення (рентген при малих кутах) і за Тагер.	2	2	4
8	Група оптичних методів експериментального дослідження фазової структури: електронна мікроскопія (ЕМ), розсіювання рентгенівських променів і теплових нейтронів для оцінки сумісності.	2	2	5
9	Застосування ЕМ для реєстрації морфології полімерних композицій, зокрема, нуклеаційних і спінодальних структур.	2	2	
	Модульна контрольна робота 2			

	Всього	12	8	21
Змістовий модуль 3. Критична область перехідних полімер-полімерних систем. Дослідження механізмів розшаровування.				
10	Світлорозсіювання в плівках: апаратурне і методичне оформлення експерименту. Визначення параметрів термодинамічної взаємодії за параметрами світлорозсіювання (метод Шольте) і точок бінодалі та спінодалі.	2		
11	Елементи теорії флуктуацій і критичних явищ: фазові переходи II роду і фазове розшаровування за типом рідина – рідина.	2	2	8
12	Кінетика спінодального розділення на фази, Феноменологічна теорія Кана – Хіларда.	2	2	
13	Визначення критичних індексів полімерних систем, що розшаровуються методом світлорозсіювання. Хімічна і когерентна спінодаль.	2	2	4
14	Направленість дифузії, як доведення механізму розділення на фази, Можливості методу ОГХ для визначення коефіцієнтів дифузії.	2		
15	Порівняльна характеристика фізико-хімічних методів дослідження фазової структури і перехідної критичної області полімерних систем, що розшаровуються.	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.