

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

Хімічний факультет
Кафедра хімії високомолекулярних сполук

«ЗАТВЕРДЖУЮ»



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ПРАКТИЧНІ НАВИЧКИ ПРОВЕДЕННЯ ЕКСПЕРИМЕНТУ
В ПОЛІМЕРНІЙ ХІМІЇ

для здобувачів освітньо-наукового рівня
доктор філософії

галузі знань 10 Природничі науки
спеціальність 102Хімія
освітній рівень третій (освітньо-науковий)
освітньо-наукова програма Хімія
вид дисципліни вибіркова

Форма навчання	денна
Навчальний рік	2021/2022
Період навчання	2 рік
Кількість кредитів ECTS	4
Мова викладання, навчання та оцінювання	українська
Форма заключного контролю іспит	

Викладач (лектор): Савченко Ірина Олександрівна

Пролонговано: на 2022/2023 н.р. Н.Усенко (« 18 » 05 2022 р.
Пролонговано: на 2023/2024 н.р. () « » 202 р.
Пролонговано: на 2024/2025 н.р. () « » 202 р.

КИЇВ – 2021

Розробники: Савченко Ірина Олександрівна, зав. каф., д.х.н., проф.


ЗАТВЕРДЖЕНО
зав. кафедри хімії високомолекулярних сполук

 Ірина САВЧЕНКО

Протокол № 10 від 19 березня 2021 р.

Схвалено науково - методичною комісією хімічного факультету

Протокол № 7 від "20" квітня 2021 року

Голова науково-методичної комісії  Олександр ПОЇК

"20" квітня 2021 року

1. Мета дисципліни – вивчення принципів, особливостей планування, методів, структури експериментальних досліджень та одержання практичних навичок проведення експерименту в полімерній хімії, апаратурне оформлення експерименту.

2. Попередні вимоги до опанування навчальної дисципліни:

1. Знати матеріал навчальних дисциплін, що входять до професійного блоку програми вищої освіти ОКР „магістр” зі спеціальності „хімія”.

2. Знати іноземну мову на рівні B2 загальноєвропейських рекомендацій з мовної освіти.

3. Вміти аналізувати наукову літературу і інформацію з хімії та суміжних галузей знань, що надаються нормативними курсами для підготовки фахівців ОКР „магістр” зі спеціальності „хімія”.

4. Володіти навичками роботи в хімічній лабораторії.

5. Знати основні правила безпеки поведінки в лабораторії.

3. Анотація навчальної дисципліни. Дисципліна «Практичні навички проведення експерименту в полімерній хімії» належить до переліку дисциплін вільного вибору здобувача. Дисципліна надає комплексне уявлення про принципи, особливості планування, методи, структуру експериментальних досліджень та одержання практичних навичок проведення експерименту в полімерній хімії.

4. Завдання: навчальна задача курсу полягає у здатності розв’язувати комплексні проблеми в галузі професійної та дослідницько-інноваційної діяльності, що передбачає глибоке переосмислення наявних та створення нових цілісних знань та професійної практики.

Навчальний курс повинен забезпечувати загальнонаукову підготовку, спрямовану на:

формування системного наукового світогляду, професійної етики та загального культурного кругозору;

набуття універсальних навичок дослідника, зокрема усної та письмової презентації результатів власного наукового дослідження українською мовою, застосування сучасних інформаційних технологій у науковій діяльності, пошуку та критичного аналізу інформації, управління науковими проектами та/або складення пропозицій щодо фінансування наукових досліджень, реєстрації прав інтелектуальної власності;

опанування іноземної мови в обсязі достатньому для представлення та обговорення результатів своєї наукової роботи іноземною мовою (англійською або іншою відповідно до специфіки спеціальності) в усній та письмовій формі, а також для повного розуміння іншомовних наукових текстів з хімічної спеціальності.

розвитку практичних здібностей здобувачів в освоєнні основ технології виробництва полімерних матеріалів, основних методів здійснення процесів полімеризації і поліконденсації, у підготовці аспірантів до самостійного аналізу процесів виробництва полімерних матеріалів.

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	1.1. Знати шляхи розв'язання комплексних проблем в галузі основ виробництва полімерів в системі хімічних наук	лекції, самостійні	ПтК-2, ПсК	5
1.2	1.2. Знати системні підходи до пошуку методів одержання промислових полімерів	лекції, практичні, самостійні	ПтК-1, ПтК-2, ПсК	10
1.3	1.3. Знати методи створення нових цілісних знань і відповідні технологічні схеми одержання основних промислових полімерів	лекції, практичні, самостійні	ПтК-1, ПтК-2, ПсК	15
2. Вміння				
2.1	2.1. Вміти знаходити та аналізувати інформацію з різних літературних джерел щодо сучасних методів синтезу багатотонажних полімерів	практичні, самостійні семінарське заняття, РВЛ, модельоване заняття	ПтК-1, ПтК-2, ПсК	10
2.2	2.2. Визначати спосіб одержання конкретного полімеру	лекції, самостійні	ПтК-1	20
3. Комунікація				
3.1	Здатність використовувати сучасні інформаційно-комунікаційні технології при спілкуванні, а також для збору, аналізу, обробки, інтерпретації інформації у галузі практичних навичок проведення експерименту	лекції, практичні, самостійні семінарське заняття, аналітична доповідь, дискусія, вирішення конкретних задач та ситуацій	ПтК-1, ПтК-2, ПсК	5

3.2	Здатність виконувати передбачені навчальною програмою завдання та операції у співпраці з іншими виконавцями	практичні, самостійні	ПтК-1, ПтК-2, ПсК	5
3.3	Здатність працювати у міжнародному просторі, вироблення у здобувачів практичних навиків командної роботи	лекції, практичні, самостійні семінарське заняття, аналітична доповідь, дискусія		5
4. Автономність та відповідальність				
4.1	4.1. Вміти самостійно фіксувати, інтерпретувати та відтворити результати пошуку	практичні, самостійні	ПтК-1, ПтК-2, ПсК	10
4.2	4.2. Приймати обґрунтовані рішення, нести відповідальність за власні судження та результати.	практичні, самостійні	ПтК-1, ПтК-2, ПсК	5
4.3	Продемонструвати розуміння особистої відповідальності за професійні та/або управлінські рішення чи надані пропозиції/рекомендації, які можуть впливати на міжнародну безпеку в цілому чи окремі її складові, зокрема проблеми енергозалежності	семінарське заняття, аналітична доповідь, дискусія, вирішення конкретних задач та ситуацій	виконання творчих аналітично-розрахункових робіт, Casestudy, презентація, дискурс, екзамен.	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	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	
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		+	+									
Концептуальні наукові та практичні знання				+		+			+			

ПРН	РНД (код)											
	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	
Критичне осмислення теорій, принципів, методів і понять у сфері професійної діяльності та/або навчання			+				+			+		
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	+			+								
Здатність описувати властивості аліфатичних, ароматичних, гетероциклічних та органометалічних сполук, пояснювати природу та поведінку функціональних груп в органічних молекулах		+	+	+	+	+						
Знання основних шляхів синтезу в полімерній хімії, включаючи полімеризацію і поліконденсацію		+	+	+	+	+						
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						+	+	+	+	+	+	
Спеціалізовані уміння/навички і методи, необхідні для розв'язання значущих проблем у сфері професійної діяльності, науки та/або інновацій, розширення та переоцінки вже існуючих знань і професійної практики	+			+						+		

ПРН	РНД (код)											
	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	
Започаткування, планування, реалізація та коригування послідовного процесу ґрунтового наукового дослідження з дотриманням належної академічної доброчесності			+				+					
Критичний аналіз, оцінка і синтез нових та комплексних ідей					+				+			
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 доброчесність.								+	+	+	+	
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.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
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.				+			+	+	+	+		
Вільне спілкування з питань, що стосуються сфери наукових та експертних знань, з колегами, широкою науковою спільнотою, суспільством в цілому	+		+		+			+				
Вміння коректно використовувати мовні засоби в професійній діяльності залежно від мети спілкування.				+			+	+				
Використання академічної української та іноземної мови у професійній діяльності та дослідженнях	+	+	+	+	+	+	+	+	+			

ПРН	РНД (код)											
	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	
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.	+									+	+	
Демонстрація значної авторитетності, інноваційності, високий ступінь самостійності, академічна та професійна доброчесність, послідовна відданість розвитку нових ідей або процесів у передових контекстах професійної та наукової діяльності							+		+	+	+	
Здатність до безперервного саморозвитку та самовдосконалення												
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. колоквиум;
- 1.2. активність під час практичного заняття та оформлення результатів літературного пошуку;
- 1.3. виконання домашньої самостійної роботи;
- 1.4. написання модульної контрольної роботи.

- підсумкове оцінювання

іспит.

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

	ЗМ1		ЗМ2		ЗМ3	
	Min. – 10 балів	Max. – 20 балів	Min. – 10 балів	Max. – 20 балів	Min. – 10 балів	Max. – 20 балів
Усна відповідь	1	2	1	2	1	2
Доповнення	1	1	1	1	1	1
Самостійна робота	1	2	1	2	1	2
...						
Модульна контрольна робота 1	7	15				
Модульна контрольна робота 2			7	15		
Модульна контрольна робота 3					7	15

Для докторів філософії, які набрали сумарно меншу кількість балів ніж *критично-розрахунковий мінімум – 30 балів* для одержання іспиту обов'язково (слід зазначити умови, які висуває лектор).

У випадку відсутності здобувача 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.

При простому розрахунку отримаємо:

	Змістовий модуль1	Змістовий модуль2	Змістовий модуль3	іспит / залік	Підсумкова оцінка
Мінімум	10	10	10	30	60
Максимум	20	20	20	40	100

До іспиту може бути допущений доктор філософії, який виконав усі обов'язкові види робіт, які передбачаються навчальним планом з дисципліни "Нанохімія та нанотехнологія" (а саме: виконання зазначених у програмі домашніх самостійних робіт, написання модульних контрольних робіт, складання колоквиумів), і при цьому за результатами модульно-рейтингового контролю в семестрі отримав за змістовні модулі сумарну оцінку в балах **не менше 30 балів** (критично розрахунковий мінімум при формі підсумкового контролю – іспит).

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

У випадку відсутності доктора філософії 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	відмінно / excellent
85 – 89	4	добре / good

75 – 84		
65 – 74	3	задовільно / satisfactory
60 – 64		
0 – 59	2	не задовільно / fail

8. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ЛЕКЦІЙ І СЕМІНАРСЬКИХ ЗАНЯТЬ

№ п/п	Назва лекції	Кількість годин		
		лекції	семінари	С/Р
<i>Змістовий модуль 1</i>				
1	Тема 1 Методи і структура експериментальних досліджень. Методи одержання полімерів. Полімеризація і поліконденсація.	2	2	12
2	Тема 2. Одержання практичних навичок проведення експерименту в полімерній хімії. Технічні умови полімеризації та основні методи одержання промислових полімерів.	2		12
	<i>Модульна контрольна робота 1</i>			
<i>Змістовий модуль 2</i> Полімерні матеріали, методи синтезу та дослідження				
3	Тема 3. Полімеризація в масі. Гомофазна полімеризація у масі. Гетерофазна полімеризація у масі (полімеризація з осадженням).	2	1	12
4	Тема 4. Полімеризація у газовій фазі. . Полімеризація у розчинниках.	2		12
5	Тема 5. Суспензійна полімеризація. Емульсійна полімеризація. Поліконденсація в дисперсійних середовищах.	2		12
	<i>Модульна контрольна робота 2</i>			
<i>Змістовий модуль 3</i> Полімерні матеріали, особливості їх фізичного стану.				
6	Тема 6. Фізичні особливості полімерних систем.	2	1	12
7	Тема 7. Кристалічний стан полімерів	2		12
8	Тема 8. Деякі області застосування полімерних матеріалів	4		12
	<i>Модульна контрольна робота 3</i>			
	<i>Підсумкова модульна контрольна робота</i>			
	ВСЬОГО	18	4	96

Загальний обсяг 120 год.¹, в тому числі:

Лекцій – **18 год.**

Практичні заняття – **4 год.**

Самостійна робота – **96 год.**

¹ Загальна кількість годин, відведених на дану дисципліну згідно навчального плану.

Рекомендована література:

Основна: (Базова)

1. Гетьманчук Ю.П. Полімерна хімія. {ч. 1. Радикальна полімеризація}. - К., 1999.
2. 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.
3. Ю.П. Гетьманчук, М.М. Братичак. Хімія та технологія полімерів. Львів. Вид. „Бескид Біт”, 2006.-495 с.
4. О.В. Суберляк, П.І. Баштанник. Технологія переробки полімерних та композиційних матеріалів. Львів. Вид. „Растр-7”, 2007.- 376 с.
5. Киреев В.В. Высокомолекулярные соединения. - М., 1992.
6. Оудиан Дж. Основы химии полимеров. - М., 1974.
7. Тагер А.А. Физико-химия полимеров. - М., 1968.
8. Шур А.М. Высокомолекулярные соединения. - М., 1981.
9. Бартенев Г.М. Физика и механика полимеров. - М., 1983
10. Ерусалимский Б.Л. Процессы ионной полимеризации. - Л., 1974.
11. Зильберман Е.Н. Примеры и задачи по химии высокомолекулярных соединений. - М., 1984.
12. Кеннеди Дж. Катионная полимеризация. - М., 1978.
13. Практикум по химии и физике полимеров. / Под ред. проф. Куренкова В.Ф. - М., 1990.
14. Соколов Л.Б. Основы синтеза полимеров методом поликонденсации. - М., 1979.
15. Усков І.А., Єременко Б.В., Пелішенко С.С., Нижник В.В. Колоїдна хімія з основами фізико-хімії ВМС. - К., 1988.
16. Энциклопедия полимеров т. 1-3. - К., 1973-1975.

Додаткова література

17. Z. Floljanczyki S. Penczek. Chemia polimerow t. 1-3. Warszawa. 1995-1997.
18. М. Братичак та інш. Лабораторний практикум з хімії та технології полімерів. – Варшава: ВВП, 2002. – 244 с.
19. М. Братичак та інш. Лабораторний практикум з хімії та технології полімерів. – Варшава: ВВП, 2002. – 244 с.
20. Технология пластических масс / Под ред. В.В. Коршака. - М.: Химия, 1985.
21. Р. Хувинк, А. Ставерман. Химия и технология полимеров. Т.2, М.-Л., Химия, 1965. – 508 стр.
22. А.П. Григорьев, О.Я. Федотова. Лабораторный практикум по технологии пластических масс. – М.: Высшая школа, - 494 стр.