

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА
Хімічний факультет

Кафедра хімії високомолекулярних сполук

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Заступник декана
з навчальної роботи



Н.Усенко Наталія УСЕНКО

«30» 06 2022 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
СИНТЕЗ МОНОМЕРІВ, ОЛІГОМЕРІВ ТА ПОЛІМЕРІВ**

для здобувачів освіти

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

Форма навчання	денна
Навчальний рік	2022/2023
Семестр	6
Кількість кредитів ECTS	3,0 кредити
Мова викладання, навчання та оцінювання	українська
Форма контролю	іспит

Викладач (лектор): доцент, **Юхименко Наталія Миколаївна**

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

КИЇВ - 2022

Розробник:

Юхименко Наталія Миколаївна, к.х.н., доцент, 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 » червне 2022 року

1. Мета дисципліни – надати студентам уявлення про особливості хімічних реакцій полімерів у порівнянні з аналогічними реакціями низькомолекулярних сполук та вивчити особливості хімічних властивостей основних класів полімерів. Особлива увага приділяється вивченню методів синтезів мономерів, олігомерів та полімерів та можливостей їх використання.

2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни:

- Знати основні поняття неорганічної хімії, органічної хімії, хімії та фізичної хімії високомолекулярних сполук.
- Володіти базовими знаннями загальної хімії.
- Знати основні поняття фізичних методів дослідження та ідентифікації структури сполук.

3. Анотація навчальної дисципліни. Синтез вінілових та алілових мономерів. Синтез мономерів для поліконденсації. Особливості формування надмолекулярної структури у олігомерів та полімерів. Карболанцюгові олігомери. Олігомери вінілових етерів. Гетороланцюгові олігомери. Олігоорганосилоксани. Олігопропіленгліколи. Фенол-формальдегідні смоли. Новолачні епоксидні смоли. Алкідні смоли. Теоретичні основи полімерного синтезу, побічні продукти, методи встановлення структури сполук. Особливості застосування мономерів, олігомерів та полімерних матеріалів.

4. Завдання: навчальна задача курсу полягає у вивченні специфіки основних методів синтезу мономерів, олігомерів та полімерів, вміти підібрати оптимальні умови для синтезу та очистки одержаних сполук.

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, ЗК4 та СК4, СК7, СК9.

5. Результати навчання за дисципліною:

Код	Результат навчання	Форми викладання і навчання	Методи оцінювання	Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни
1. Знання				
1.1	Знати та розуміти основи синтезу мономерів, олігомерів та полімерів в системі хімічних наук	лекції, самостійне опрацювання рекомендованої літератури.	Контрольна робота; усна доповідь з презентацією; перевірка завдань самостійної роботи, оцінювання реферату, підсумковий контроль.	15

1.2	Знати різні способи синтезу мономерів та полімерів та особливості застосування полімерів та олігомерів	лекції, самостійне опрацювання рекомендованої літератури.	Контрольна робота; усна доповідь з презентацією; перевірка завдань самостійної роботи, оцінювання реферату, підсумковий контроль.	15
1.3	Знати відповідні технологічні схеми одержання основних промислових мономерів	лекції, самостійне опрацювання рекомендованої літератури.	Контрольна робота; усна доповідь з презентацією; перевірка завдань самостійної роботи, оцінювання реферату, підсумковий контроль.	15
2. Уміння				
2.1	Уміти знаходити та аналізувати інформацію у першоджерелах про методи синтезу мономерів і полімерів	самостійні	Контрольна робота; усна доповідь з презентацією; перевірка завдань самостійної роботи, оцінювання реферату, підсумковий контроль.	15
2.2	Уміти використовувати набуті знання для передбачення побічних процесів синтезу мономерів та полімерів	самостійні	Контрольна робота; усна доповідь з презентацією; перевірка завдань самостійної роботи, оцінювання реферату, підсумковий контроль.	15
2.3	Здійснювати операції, направлені на вилучення, очистку та доказ за допомогою фізико-хімічних методів будови високомолекулярних органічних сполук	самостійні	перевірка завдань самостійної роботи, підсумковий контроль.	15
3. Комунікація				
3.1	Здатність використовувати сучасні інформаційно-комунікаційні технології при спілкуванні, а також для збору, аналізу, обробки, інтерпретації інформації у галузі синтезу мономерів та полімерів	самостійні	перевірка завдань самостійної роботи.	10
3.2	Здатність виконувати передбачені навчальною програмою завдання та операції у співпраці з іншими виконавцями	самостійні	перевірка завдань самостійної роботи.	5

6. Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання:

Результати навчання дисципліни	1	1	1	2	2	2	3	3
Програмні результати навчання	1	2	3	1	2	3	1	2
	P.01. Розуміти ключові хімічні поняття, основні факти, концепції, принципи і теорії, що стосуються 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 в подальшому глибоко розуміти спеціалізовані області хімії.	+	+	+	+			
P.04. Розуміти основні закономірності та типи хімічних реакцій та їх характеристики.		+	+	+				
P.05. Розуміти зв'язок між будовою та властивостями речовин.	+	+	+	+				
P.08. Знати принципи і процедури фізичних, хімічних, фізико-хімічних методів дослідження, типові обладнання та прилади.					+	+	+	+
P.09. Планувати та виконувати хімічний експеримент, застосовувати придатні методики та техніки приготування розчинів та реагентів.					+	+	+	+
P.10. Застосовувати основні принципи термодинаміки та хімічної кінетики для вирішення професійних завдань.	+	+	+	+				
P.14. 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– **20/12 балів**.
2. Контрольна робота №2: РН 1.3, РН 2.1, РН 2.2 – **20/12 балів**.
2. Усна доповідь з презентацією: РН 1.1, РН 1.2, РН 1.3 – **10/6 балів**.
3. Реферат: РН 1.1, РН 1.2, РН 1.3– **5 балів /3 бали**
4. Самостійна робота: РН 1.1-1.3, РН 2.1-2.2, РН 3.1-3.2 - **5 балів /3 бали**

Підсумкове оцінювання (у формі іспиту):

Максимальна/мінімальна кількість балів, які можуть бути отримані здобувачем освіти: **40 балів /24 бали**.

Результати навчання, які будуть оцінюватись: РН 1.1-1.3, РН 2.1-2.2, РН 3.1-3.2

Форма проведення: письмова робота.

Види завдань: два теоретичні питання по 13 балів і 1 задача на 14 балів.

Для отримання загальної позитивної оцінки з дисципліни оцінка за екзамен не може бути меншою, за 24 бали

Здобувач освіти допускається до іспиту, якщо протягом семестру він: набрав не менше, ніж 36 балів.

7.2. Організація оцінювання:

Терміни проведення оцінювання:

Контрольна робота №1: не раніше **6 тижня** семестру;

Контрольна робота №2: не раніше **10 тижня** семестру;

Усна доповідь з презентацією та написання реферату виконується 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 і самостійних робіт

№ теми	Назва теми	Кількість годин	
		лекції	самостійні роботи
Синтез мономерів.			
1	Синтез (мет)акрилових мономерів. Синтез алкілметакрилатів та акрилатів. (Мет)акрилювання ангідридами та хлорангідридами. (Мет)акрилювання кислотами.	2	4
2	Синтез вінілових та алілових мономерів. Синтез стиролу, хлорвінілу, вініліденхлориду, тетрафторетилену, вініл-ацетату, вінілкарба-золу, вінілбутиралу, акрилонітрилу, акролеїну, акрилової та метарилової кислот.	3	4
3	Синтез мономерів для поліконденсації. Синтез фенолів, дифенілолпропану, карбаміду, меламіну, адипінової кислоти, капролактаму, фталевої кислоти, етиленгліколю та гліцерину.	3	5
Синтез та властивості олігомерів та полімерів			
4	Розвиток хімії олігомерів. Природні полімери целюлоза, білки, смола. Переробка полісахаридів, білків, каучуку. Полімеризаційна здатність при виготовленні лакових покриттів, електроізоляційних матеріалів.	2	4
5	Особливості формування надмолекулярної структури у олігомерів та полімерів. Природні олігомери. Класифікація.	2	4
6	Олігомери вінілових етерів. Активні центри катіонної полімеризації вінілових етерів. Ініціювання йодом. Реакція обмеження росту ланцюга. Бальзам Шотаковського.	3	4
7	Гетороланцюгові олігомери. Аніонна та катіонна полімеризація оксиду етилену. Олігомери оксиду етилену (поліетиленгліколі). Олігомерні тверді електроліти.	3	4

8	Олігомерні фотонапівпровідники для фототермопластичного запису голограм. Спектральна та структурна сенсibiliзація реєстраційних шарів на основі олігомерів антраценильних, карбазолильних та флуоренильних епоксидів. Поліконденсаційні олігомери карбазолілілвмісного гліколю з дихлорсиланами.	2	4
9	Олігоорганосилоксани. Легкість обертання навколо зв'язку Si-O. Деформація валентного кута зв'язку O-Si-O. Перехід спіраль- клубок у макромолекулах олігоорганосилоксанів при низьких температурах. Аніонна та катіонна полімеризація циклосилоксанів. Гібридні органо-неорганічні композити.	4	6
10	Олігомери – хімічні реагенти (ОХГ). Реакційноздатні олігомери. Переваги використання ОХР(макро мономерів) у синтезі в.м. у порівнянні з н.м. мономерами.	2	6
11	Рідкі каучуки та виробництво гумових виробів методом лиття. Рідкі вуглеводневі каучуки, що не містять кінцевих функціональних груп (ФГ). Радикальна полімеризація дієнів. Аніонна полімеризація та стереорегулювання при синтезі олігодієнів. Катіонна полімеризація дієнів.	3	6
12	Гетероланцюгові ОХГ. Олігопропіленгліколі. Олігогліколі тетрагідрофурану. Фенол-формальдегідні смоли. Фуранові смоли. Діанові епоксидні смоли. Новолачні епоксидні смоли. Алкідні смоли. Олійні фарби та емалі.	3	6

Загальний обсяг 90 год., в тому числі:

Лекцій – 32 год

Консультації – 1 година

Самостійні роботи – 57 год.

9. Рекомендовані джерела

Основні:

1. Гетьманчук Ю.П. Полімерна хімія. (Ч. 1. Радикальна полімеризація.) – Київський університет, 2000.
2. Гетьманчук Ю.П. Полімерна хімія. (Ч. 2. Йонна полімеризація.) – Київський університет, 2000.
3. Гетьманчук Ю.П. Полімерна хімія. (Ч. 3. Поліконденсація.) – Київський університет, 2000.
4. М.Братичак та інш. Лабораторний практикум з хімії та технології полімерів.– Варшава: ВВП, 2002. – 244 с.
5. Florjanczyk Z., Penczek S. Chemia polimerów, t.I Warszawa, 1995.
6. Братичак М.М.. Основи промислової нафтохімії. Видавництво національного університету «Львівська політехніка», 2008, 604 с.
7. Алексеев В.В. Практикум з органічного синтезу. К., «Вища школа», 1970, 288 с.
8. Гетьманчук Ю.П., Братичак М.М. Хімія і технологія олігомерів, Київський університет, 2008.
9. Ян Я. Піліховський, Анджей А. Пушинський. Технологія пластичних мас.- Київ: ІСДО, 1995. - 312 с.
10. 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.
11. Ю.П. Гетьманчук, М.М. Братичак. Хімія та технологія полімерів. Львів. Вид. „Бескид Біт”, 2006.-495 с.
12. Ю.П. Гетьманчук, В.Г.Сиромятніков. Практикум з полімерної хімії. Київ.:Вид.”Київський університет”, 2006.-86 с.

Додаткові:

1. Gunter Reiter, Gert R. Strobl - Progress in Understanding of Polymer Crystallization – Springer, 2010, P. 526. ISBN: 3642079954, 978-3642079955.
2. Paul D.R., Bucknall C.B. Polymer Blends: Formulation and Performance, Volumes 1-2, Set - Wiley-Interscience, 2000, P. 1224. ISBN: 978-0-471-24825-5.
3. Xin-Jiu Wang, Qi-Feng Zhou - Liquid Crystalline Polymers - World Scientific, 2004, P. 388.
4. Ян Я. Піліховський, Анджей А. Пушинський. Технологія пластичних мас.- Київ: ІСДО, 1995. - 312 с.