

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

Хімічний факультет
Кафедра хімії високомолекулярних сполук

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Заступник декана
з навчальної роботи



Наталія УСЕНКО
2022 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Основи матеріалознавства полімерів

для здобувачів освіти

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

Форма навчання	денна
Навчальний рік	2022/2023
Семестр	7
Кількість кредитів ECTS	4,0
Мова викладання, навчання та оцінювання	українська
Форма заключного контролю	залік

Викладач (лектор): проф. Савченко Ірина Олександрівна

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

КИЇВ – 2022

Розробники: Савченко Ірина Олександрівна, проф., д.х.н., професор

ЗАТВЕРДЖЕНО

Завідувач кафедри хімії високомолекулярних сполук

І. Савченко 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 О. Ройко Олександр РОЇК

« 30 » червня 2022 року

1. Мета дисципліни – одержання теоретичних знань з особливостей хімічних реакцій полімерів, методів старіння для визначення стабільності полімерних матеріалів, вивчення основних механізмів деструкції полімерів, методів їх стабілізації від дії світла, тепла та інших чинників, теоретичних основ технології виробництва полімерних матеріалів, особливості їх практичного використання та апаратурне оформлення.

2. Попередні вимоги до опанування навчальної дисципліни:

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

3. Анотація навчальної дисципліни.

Типи реакцій полімерів. Реакції без зміни ступеня полімеризації (полімераналогічні перетворення). Реакції із збільшенням ступеня полімеризації (структурування, блок-і щеплена кополімеризація). Реакції із зменшенням ступеня полімеризації (деструкція). Особливості хімічних реакцій полімерів. Зшивання макромолекул. Вулканізація каучуків. Тверднення смол. Основні теоретичні положення фізико-хімічних основ старіння полімерів – їх фото- та термодеструкції, знання видів деструкції та їх характеристики, класів фотосенсибілізаторів, механізму світло стабілізації полімерів. Основні класи стабілізаторів полімерних матеріалів, особливі способи стабілізації. Методи старіння для визначення стабільності полімерних матеріалів. Термопластичні та термореактивні пластмаси. Зв'язуючі, наповнювачі і пластифікатори. Отверджувачі. Спеціальні хімічні добавки. Змазуючі речовини. Барвники і пігменти. Еластомери. Волокнисті матеріали. Композити. Методи одержання полімерів. Полімеризація в масі. Полімеризація у газовій фазі. Полімеризація у розчинниках. Суспензійна полімеризація. Емульсійна полімеризація. Поліконденсація в дисперсних середовищах.

4. Завдання: навчальна задача курсу полягає у розвитку практичних здібностей студентів при освоєнні основ технології виробництва полімерних матеріалів, основних видів деструкції полімерів та способів їх стабілізації, у підготовці студентів до самостійного аналізу процесів виробництва полімерних матеріалів, деструкції і стабілізації полімерів.

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: ЗК4, ЗК7, ЗК9 та СК6, СК 10.

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	Знати місце основ матеріалознавства полімерів в системі хімічних наук	лекції, самостійні	ПтК-2, ПсК	15
1.2	Знати різні види деструкції полімерів механізми процесів деструкції та способи їх стабілізації; методи одержання промислових полімерів	лекції, практичні, самостійні	ПтК-1, ПтК-2, ПсК	15
1.3	Знати відповідні технологічні схеми одержання основних промислових полімерів	лекції, практичні, самостійні	ПтК-1, ПтК-2, ПсК	15
2. Уміння				
2.1	Уміти знаходити та аналізувати інформацію з різних літературних джерел щодо сучасних методів синтезу багатотонажних полімерів, дослідження процесів деструкції і способів стабілізації полімерів	практичні, самостійні	ПтК-1, ПтК-2, ПсК	15
2.2	Визначати вид деструкції полімеру та способи його стабілізації, 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 основ матеріалознавства полімерів	лекції, практичні, самостійні	ПтК-1, ПтК-2, ПсК	20

6. Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання

Результати навчання дисципліни	1	1	1	1	2	2	3
Програмні результати навчання	1	2	3	4	1	2	1
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.	+	+	+	+			
P04. 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.					+	+	+
P10. Застосовувати основні принципи термодинаміки та хімічної кінетики для вирішення професійних завдань.					+	+	+
P13. Аналізувати та оцінювати дані, синтезувати нові ідеї, що стосуються хімії та її прикладних застосувань.					+	+	+
P19. Використовувати свої знання, розуміння, компетенції та базові інженерно-технологічні навички на практиці для вирішення задач та проблем відомої природи					+	+	+

7. Схема формування оцінки

7.1. Форми оцінювання студентів:

- семестрове оцінювання

- 1.1. усна доповідь та доповнення;
- 1.2. активність під час практичного заняття та оформлення результатів літературного пошуку;
- 1.3. виконання самостійної роботи;
- 1.4. написання модульної контрольної роботи.

- підсумкове оцінювання

залік.

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

Контроль здійснюється за модульно-рейтинговою системою.

У змістовий модуль 1 (ЗМ1) входять теми 1 - 6, у змістовий модуль 2 (ЗМ2) – теми - 7-16. Обов'язковим для заліку є набрати не менше як 48 балів за 2 змістовні модулі.

Оцінювання за формами контролю:

	ЗМ1		ЗМ 2	
	<i>Min. – 24 балів</i>	<i>Max. – 40 балів</i>	<i>Min. – 24 балів</i>	<i>Max. – 40 балів</i>
Усна відповідь	1	1	1	1
Доповнення	1	1	1	1
Практична робота	2	4	2	4
Самостійна робота	2	4	2	4
Модульна контрольна робота 1	18	30		
Модульна контрольна робота 2			18	30

Для студентів, які набрали сумарно меншу кількість балів ніж *критично-розрахунковий мінімум – 48 балів* для одержання заліку обов’язково слід відпрацювати всі заборгованості та написати модульні контрольні роботи.

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.

При простому розрахунку отримаємо:

	Змістовий модуль1	Змістовий модуль2	залік	Підсумкова оцінка
Мінімум	24	24	12	60
Максимум	40	40	20	100

7.3. Шкала відповідності

Оцінка (за національною шкалою) / National grade	Рівень досягнень / Marks
зараховано	60-100
Не зараховано	0-59

8. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ЛЕКЦІЙ, ПРАКТИЧНИХ І СЕМІНАРСЬКИХ ЗАНЯТЬ

№ п/п	Назва лекції	Кількість годин		
		лекції	практичні	С/Р
<i>Фізико-хімічні основи термо- та фотодеструкції полімерних матеріалів</i>				
1	Тема 1. Типи реакцій полімерів. Реакції без зміни ступеня полімеризації (полімераналогічні перетворення). Реакції із збільшенням ступеня полімеризації (структурування, блок- і щеплена кополімеризація). Реакції із зменшенням ступеня полімеризації (деструкція).	2		4
2	Тема 2. Полімераналогічні перетворення. Внутрішньомолекулярні перетворення. Зшивання макромолекул. Вулканізація каучуків. Твердження смол.	2		4
3	Тема 3. Старіння полімерів в процесі переробки і експлуатації. Термодеструкція полімерів у відсутності кисню Термодеструкція полімерів у присутності кисню.	4	2	4
4	Тема 4. Загальний механізм фотоокислювальної деструкції полімерів	2	2	4
5	Тема 5. Фотосенсибілізовані реакції полімерів	2		4
6	Тема 6. Інші види деструкції полімерів. Біологічна, механічна, окислювальна, радіаційна, лазероіндукована, гідролітична деструкція.	2	2	4
<i>Основи стабілізації полімерів та технічні умови полімеризації.</i>				
7	Тема 7. Захист полімерів від дії ультрафіолетового випромінювання	4	2	4
8	Тема 8. Стабілізатори для промислових полімерів	2	2	4
9	Тема 9. Стабілізатори для промислових полімерів	2		4
10	Тема 10. Введення в механізм термостабілізації полімерів	2	2	4
11	Тема 11. Стабілізація добавками	2	2	4
12	Тема 12. Особливі способи стабілізації	2		4
13	Тема 13. Термопластичні та термореактивні пластмаси	2		4
14	Тема 14. Зв'язуючі, наповнювачі і пластифікатори. Отверджувачі. Спеціальні хімічні добавки. Змазуючі речовини. Барвники і пігменти.	4	2	4
15	Тема 15. Еластомери. Волокнисті матеріали. Композити.	2		2
16	Тема 16. Технологічні методи одержання полімерів.	4	2	3
	УСЬОГО	40	18	61

Загальний обсяг 120 год.¹, в тому числі:

Лекцій – 40 год.

Консультації - 1 год.

Практичних робіт – 18 год.

Самостійна робота – 61 год.

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

9. Рекомендовані джерела

Основні:

1. Rabek J.F. Polymer photodegradation of polymers: physical characteristic and applications. Berlin: Springer- verlag; 1996.
2. Савченко І.О., Сиромятніков В.Г. Навчальний посібник до курсів „Промислові полімери” та „Основи технології виробниц. полімерн. матеріалів” для студентів хімічного факультету. ВПЦ “Київський університет” Київ, 2012 р.
3. Yousif, E., Haddad, R. Photodegradation and photostabilization of polymers, especially polystyrene: review. Springer Plus **2**, 398 (2013).
4. Ян Я. Піліховський, Анджей А. Пушинський. Технологія пластичних мас. - Київ: ІСДО, 1995. - 312 с.
5. О.В. Суберляк, П.І.Баштанник. Технологія виробництва виробів із композитів і пластмас. К.- ІСДО, 1995. – 164 с.
6. 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.
7. Ю.П. Гетьманчук, М.М. Братичак. Хімія та технологія полімерів. Львів. Вид. „Бескид Біт”, 2006.-495 с.
8. О.В. Суберляк, П.І. Баштанник. Технологія переробки полімерних та композиційних матеріалів. Львів. Вид „Растр-7”, 2007.- 376 с.
9. Ю.П. Гетьманчук, В.Г.Сиромятніков. Практикум з полімерної хімії. Київ.:Вид.”Київський університет”, 2006.-86 с.
10. Солодка Л.М., Побігай Г.А., Бурбан А.Ф. Хімія та фізико-хімія високомолекулярних сполук: Навч. посібник. Київ: Вид.дім «Києво Могилянська академія», 2014. 122 с.

Додаткові:

1. J. Rabek. Polimery. Wydaw. Naukowe PWN, Warszawa, 2013, p.408.
2. Ranby B.G., Rabek J.F. Photodegradation, Photooxidation and Photostabilization of Polymers. London: John Wiley & Sons; 1975.
3. Hamid S.H. Handbook of Polymer Degradation. New York: Marcel Dekker Inc; 2000.
4. Ayako T., Hirose H. Advance Polymer Science. Polymer Degradation Stabilization 1999, 63: 441.
5. Pinto L, Goi B, Schmitt C, Neumann M: Photodegradation of polystyrene films containing UV-visible sensitizers. Journal of Research Updates in Polymer Science 2013, 2: 39-47
6. Sampers J. Polymer Degradation Stabilization.. 2002, 67: 455-463.