

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА**

Навчально-науковий
Інститут високих технологій

Кафедра супрамолекулярної хімії



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Заступник директора
з науково-педагогічної роботи
Галина ГРАБЧУК

«22» березня 2022 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**НОВІ ПОЛІМЕРНІ МАТЕРІАЛИ
для студентів**

галузь знань 10 « Природничі науки»
спеціальність 102 «Хімія»
освітній рівень Бакалавр
освітня програма «Високі технології (Хімія)»
вид дисципліни вибіркова

Форма навчання	<u>денна</u>
Навчальний рік	<u>2022/2023</u>
Семестр	<u>7</u>
Кількість кредитів ECTS	<u>3</u>
Мова викладання, навчання та оцінювання	<u>українська</u>
Форма заключного контролю	<u>залік</u>

Викладач: Булавко Г.В.

Пролонговано: на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__» __ 20__ р.
(підпис, ПІБ, дата)

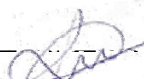
на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__» __ 20__ р.
(підпис, ПІБ, дата)

КИЇВ – 2022

Розробник: Булавко Геннадій Володимирович, к.х.н., доцент кафедри супрамолекулярної хімії

ЗАТВЕРДЖЕНО


Зав. кафедри супрамолекулярної хімії

_____ (Сergій РЯБУХІН)
(підпис)  (прізвище та ініціали)

Протокол № 5 від «11» травня 2022р.

Схвалено науково - методичною комісією Інституту високих технологій

Протокол № 4 від «13» травня 2022 року

Голова науково-методичної комісії _____ (Наталя РУСІНЧУК)
(підпис)  (прізвище та ініціали)

1. Мета дисципліни – Метою навчальної дисципліни "Нові полімерні матеріали" є ознайомлення студентів з сучасними технологіями та методиками в області синтезу, характеристики та застосування нових полімерних матеріалів. Крім того, дисципліна спрямована на поглиблення знань студентів з питань молекулярної будови та властивостей полімерів, методів модифікації полімерних матеріалів, їх застосування в різних галузях науки і техніки, а також на формування у студентів навичок самостійної науково-дослідної роботи, вміння аналізувати та використовувати наукову літературу, розв'язувати завдання, пов'язані з синтезом та застосуванням сучасних полімерних матеріалів.

2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни:

Для успішного опанування навчальної дисципліни студентам необхідно мати базові знання з загальної та неорганічної хімії, фізики твердого тіла та матеріалознавства. Також треба мати уявлення про основні принципи синтезу та характеристики органічних сполук, в тому числі полімерів.

3. Анотація навчальної дисципліни:

Навчальна дисципліна "Нові полімерні матеріали" охоплює сучасні технології та методики синтезу, характеристики та застосування нових полімерних матеріалів. Вона має на меті поглиблення знань студентів з питань молекулярної будови та властивостей полімерів, методів модифікації полімерних матеріалів та їх застосування в різних галузях науки і техніки.

Під час навчання студенти будуть ознайомлені зі сучасними методиками синтезу та характеристики полімерних матеріалів, включаючи методи хімічної та фізичної модифікації полімерів. Крім того, студенти досліджуватимуть властивості полімерів, їх поведінку при зміні умов середовища та методики використання у різних сферах науки і техніки.

Основними темами дисципліни є: сучасні методики синтезу та модифікації полімерів, фізико-хімічні властивості полімерів, застосування полімерів в різних сферах науки та техніки, технології переробки та використання полімерних матеріалів.

Навчальна дисципліна "Нові полімерні матеріали" покликана розвивати в студентів навички самостійного аналізу та використання наукової літератури, підготовки наукових доповідей та вирішення науково-технічних завдань. Вивчення даної дисципліни є важливим етапом у підготовці студентів до роботи в сфері науки та технологій, пов'язаних з полімерними матеріалами.

4. Завдання (навчальні цілі):

ЗК 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК 2. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК 7. Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності).

ЗК 10. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК 11. Здатність бути критичним і самокритичним.

ФК 1. Здатність застосовувати знання і розуміння математики та природничих наук для вирішення якісних та кількісних проблем в хімії.

ФК 17. Здатність розуміти взаємозв'язок «Хімічні властивості речовини» - «Фізичні властивості речовини».

ФК 18. Здатність прогнозувати можливості застосування речовин методів/підходів/рішень у сучасних нанотехнологіях.

ФК 19. Здатність провести ідентифікацію будови нових синтезованих нанорозмірних матеріалів.

5. Результати навчання за дисципліною:

Результат навчання (1. знати; 2. вміти; 3. комунікація; 4. автономність та відповідальність)		Форми (та/або методи і технології) викладання і навчання	Методи оцінювання та пороговий критерій оцінювання (за необхідності)	Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни
Код	Результат навчання			
1.1	Базові концепції синтезу та модифікації полімерних матеріалів: <ul style="list-style-type: none"> • Структура та властивості полімерів; • Синтез та хімічна модифікація полімерів; • Фізична модифікація полімерів; • Синтез та властивості мономерів; • Реакції полімеризації 	Лекція	Модульна контрольна робота, залік	30
1.2	Фізико-хімічні властивості полімерів: <ul style="list-style-type: none"> • Механічні властивості полімерів; • Термодинамічні властивості полімерів; • Оптичні властивості полімерів; • Електронні властивості полімерів; • Хімічна стійкість полімерів 	Лекція		
1.3	Застосування полімерів в різних сферах науки та техніки: <ul style="list-style-type: none"> • Полімерні матеріали у медицині; • Полімерні матеріали в електроніці; • Полімерні матеріали в нафтогазовій промисловості; • Полімерні матеріали в автомобільній промисловості; • Полімерні матеріали у пакувальній промисловості. 	Лекція	Модульна контрольна робота, залік	30
1.4	Технології переробки та використання полімерних матеріалів: <ul style="list-style-type: none"> • Основні методи переробки полімерів; • Методи формування полімерних матеріалів; • Методи з'єднання полімерних матеріалів; • Методи модифікації поверхні 	Лекція		

	<p>полімерів;</p> <ul style="list-style-type: none"> Сучасні технології виробництва полімерних матеріалів. 			
2.1	<p>Аналізувати властивості та можливості застосування різних типів полімерів у різних галузях науки і техніки:</p> <ul style="list-style-type: none"> Оцінювати механічні, термодинамічні, оптичні та інші властивості полімерів; Аналізувати можливості застосування полімерів у різних галузях науки та техніки; Визначати ефективні методи синтезу та модифікації полімерів для заданих застосувань. 	Практичне заняття	Звіт	10
2.2	<p>Створювати нові полімерні матеріали та їх застосування у різних галузях:</p> <ul style="list-style-type: none"> Розробляти нові полімерні матеріали на основі вивчення їх властивостей та можливостей застосування; Проектувати вироби з використанням полімерних матеріалів; Розробляти наукові підходи до виробництва полімерних матеріалів 	Практичне заняття	Звіт	10
3.1	<p>Здатність ефективно комунікувати у групі та колективі з різними спеціалізаціями та рівнем знань:</p> <ul style="list-style-type: none"> Здатність представляти свої ідеї та думки зрозуміло та лаконічно; Здатність вислуховувати та аналізувати думки та ідеї інших членів групи; Здатність працювати у команді та знаходити компроміси. 	Самостійна робота	Підготовка доповіді	10
4.1	<p>Здатність працювати автономно та приймати самостійні рішення в контексті проектів, пов'язаних з дослідженням та розробкою нових полімерних матеріалів:</p> <ul style="list-style-type: none"> Здатність формулювати та обґрунтовувати власні ідеї та гіпотези; Здатність самостійно здійснювати пошук інформації, проводити аналіз та вибір методів дослідження; Здатність приймати рішення на основі аналізу результатів досліджень та виконання експериментів. 	Самостійна робота	Підготовка доповіді	10

6. Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання

Результати навчання дисципліни (код)	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	3.1	4.1
Програмні результати навчання (назва)								
ПРН 26. Розуміти зміну/появу біологічної функції при перебігу біохімічних перетворень	+		+	+			+	+
ПРН 27. Прогнозувати появу біологічної активності хімічної сполуки.	+	+		+	+	+		+

7. Схема формування оцінки.

7.1 Форми оцінювання студентів:

- семестрове оцінювання:

1. Модульна контрольна робота 1 – РН 1.1; 1.2. – 10 балів/ 5 балів
2. Модульна контрольна робота 2 – РН 1.3; 1.4 – 10 балів/ 5 балів
3. Лабораторні заняття – РН 2.1; 2.2; 3.1 – 30 балів/15 балів
4. Оцінювання презентації РН 4.1 – 10 балів/ 5 балів

- підсумкове оцінювання: у формі іспиту

Підсумкова оцінка з освітнього компоненту в цілому: підсумковою формою контролю за яким встановлено залік визначається як сума оцінок (балів) за всіма успішно оціненими результатами навчання під час семестру (оцінки нижче мінімального порогового рівня до підсумкової оцінки не додаються) та оцінки, отриманої під час заліку.

Формою проведення заліку є контрольна робота. Результатами навчання, які оцінюються в контрольній роботі, є РН 1.1-1.4. Максимальна кількість балів, які можуть бути отримані студентом, становить 40 балів за 100 бальною шкалою. Перескладання семестрового контролю з метою покращення позитивної оцінки не допускається.

- умови допуску до підсумкового заліку:

Обов'язковим для іспиту є успішне написання 2 модульних контрольних робіт, презентації (по кожній не менше 50% правильних відповідей), відпрацювання всіх передбачених планом лабораторних занять. Студент не допускається до заліку, якщо під час семестру набрав менше ніж 20 балів.

7.2 Організація оцінювання:

Модульні контрольні роботи 1 і 2 проводяться після завершення лекцій з розділів 1 і 2, відповідно. Презентація заслуховується і оцінюється на останньому практичному занятті.

7.3 Шкала відповідності оцінок

Зараховано / Passed	60-100
Не зараховано / Fail	0-59

8. Структура навчальної дисципліни.

Тематичний план лекцій та практичних занять

№ п/п	Номер і назва теми*	Кількість годин		
		лекції	практичні заняття	Самостійна робота
Розділ 1				
1	Тема 1. Вступ до хімії полімерів та полімерних матеріалів. Основні поняття про полімери та полімерні матеріали. Огляд типових полімерних матеріалів та їхніх властивостей. Способи синтезу полімерів та їх застосування	2	0	4
	Тема 2. Структура та властивості полімерів. Молекулярна будова полімерів. Термодинаміка та кінетика полімеризації. Властивості полімерів та їх залежність від надмолекулярної структури.	4	2	6
	Тема 3. Методи дослідження полімерних матеріалів. Хімічні і фізичні методи аналізу і ідентифікації полімерів. Застосування ІЧ-спектроскопії, ЯМР-спектроскопії і мас-спектрометрії для аналізу полімерних матеріалів.	2	2	4
	Тема 4. Термодинаміка та кінетика процесів формування полімерних матеріалів. Вплив термодинамічних умов і кінетичних факторів на формування полімерних матеріалів. Контроль якості та властивостей полімерних матеріалів.	2	0	4
	Тема 5. Сучасні методи синтезу полімерних матеріалів. Нові методи полімеризації та синтезу полімерів. Нанотехнології в полімерних матеріалах. Особливості синтезу біологічних полімерних матеріалів	2	2	4
	МКР 1	2	0	0
2				
	Тема 6. Сучасні проблеми та виклики використання полімерних матеріалів. Перспективи та виклики в сучасному полімерному виробництві. Виклики у процесах рециклінгу і утилізації полімерів. Взаємозв'язок між використанням полімерів і забрудненням довкілля.	2	2	4
	Тема 7. Полімерні композитні матеріали. Огляд композитних матеріалів та їхніх властивостей. Роль полімерних матриць у виробництві композитів. Використання композитних матеріалів у побуті, промисловості, науці і техніці.	4	2	4
	Тема 8. Полімерні нанокompозити. Основні поняття та властивості нанокompозитів. Синтез та характеристика полімерних нанокompозитів. Застосування полімерних нанокompозитів у різних галузях нанотехнологій.	2	2	4
	Тема 9. Полімерні мембрани. Огляд полімерних мембран та їхніх властивостей. Способи отримання та характеристики полімерних мембран. Іон-селективні полімерні мембрани. Використання полімерних мембран в паливних елементах, в розділенні катіонів і газових сумішей.	2	2	4
	Тема 10. Полімерні гідрогелі. Основні поняття та властивості гідрогелів. Способи синтезу та характеристики полімерних гідрогелів. Застосування полімерних гідрогелів у медицині та інших галузях.	2	0	4

Тема 11. Полімерні матеріали для органічної електроніки та сонячних елементів. Огляд полімерних матеріалів для електроніки та сонячних елементів. Синтез та властивості супряжених полімерів. Застосування супряжених полімерних напівпровідників та композитів на їх основі в органічній електроніці.	2	0	4
МКР 2	2	0	0
ВСЬОГО	30	14	46

Загальний обсяг 90 год., в тому числі:

Лекцій – **30 год.**

Практичні заняття – **14 год.**

Самостійна робота – **46 год.**

9. Рекомендовані джерела:

Основна: (Базова)

1. Ю.П. Гетьманчук, М.М. Братичак – Хімія та технологія полімерів – Львів: Бескид Біт – 2006. – 496 с.
2. В.В. Нижник, Т.Ю. Нижник – Фізична хімія полімерів – Київ: Фітосоціоцентр, 2009 – 424 с.

Додаткова:

1. Г.В. Булавко, О.О. Іщенко – Органічні фотовольтаїчні структури – Київ: Наукова думка: – 2022 – 225 с. ISBN 978-966-00-1839-6 DOI: 10.15407/978-966-00-1839-6
2. Ю.П. Гетьманчук, М.М. Братичак – Хімія і технологія олігомерів – Львів: Бескид Біт – 2006 – 221 с.