ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

БІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

ЗАТВЕРДЖУЮ
Декан біологічного факультету
_____ Т.О.Омельянчик
(підпис) (ініціали та прізвище)
«_28_» ____08____ 2026 р.

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ХІМІЯ ВИСОКОМОЛЕКУЛЯРНИХ СПОЛУК

(назва навчальної дисципліни)

підготовки __бакалавра_____
(назва освітнього ступеня)

денної форми здобуття освіти

освітньо-професійна програма Хімія
(назва)

спеціальності _____102 Хімія_____
(шифр, назва спеціальності)

галузі знань __10 Природничі науки___
(шифр і назва)

Викладач: Генчева Вікторія Іванівна, к.б.н., доцент кафедри хімії

Обговорено та ухвалено
на засіданні кафедри хімії

Протокол № 1 від "26" 08 2026 р.
в.о. завідувача кафедри хімії

_____ В.І. Генчева
(підпис) (ініціали, прізвище)

Погоджено
Гарант освітньо-професійної програми

_____ М.М. Корнет
(підпис) (ініціали, прізвище)

2026

ХІМІЯ ВИСОКОМОЛЕКУЛЯРНИХ СПОЛУК

Зв`язок з викладачем (викладачами):
E-mail: *genchevaviktoriya1@gmail.com*
Сезн ЗНУ повідомлення: *https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=2120*
Телефон: *(095) 336-71-27*
Інші засоби зв'язку: *Viber, WhatsApp*
Кафедра: *хімії, ІІІ корпус, ауд. 303*

1. Опис навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни «Хімія високомолекулярних сполук» є набуття студентами уявлення про хімію високомолекулярних сполук, засвоєння сутності полімеризації та поліконденсації як способів добування полімерів, набуття навичок їх проведення; ознайомлення з хімічними реакціями полімерів і методами їх дослідження; усвідомлення практичного значення полімерів.

Ключовими завданням вивчення навчальної дисципліни «Хімія високомолекулярних сполук» є ознайомлення з основними шляхами синтезу полімерів (полімеризацією, поліконденсацією, хімічними реакціями полімерів); засвоєння способів полімеризації та поліконденсації; набуття вміння дослідження, виявлення характерних особливостей та ідентифікації полімерів; поглиблення навичок роботи з хімічними реактивами, посудом і обладнанням.

Міждисциплінарні зв'язки: «Хімія високомолекулярних сполук» базується на вивченні органічної хімії, біохімії, фізичної хімії. У структурно-логічній схемі освітньої програми «Хімія» першого (бакаврського) рівня вищої освіти навчальна дисципліна «Хімія високомолекулярних сполук» пов'язана з освітніми компонентами Фізичні методи дослідження речовин, Фізична хімія біополімерів.

Пререквізити. Вивчення дисципліни «Хімія високомолекулярних сполук» безпосередньо опирається на основи знань неорганічної хімії, органічної хімії, біохімії, фізичної хімії.

Постреквізити. Знання теоретичних основ хімії високомолекулярних сполук необхідні для глибшого вивчення фізичних методів дослідження речовин, фізичної хімії біополімерів.

Паспорт навчальної дисципліни

Нормативні показники	денна форма здобуття освіти
Статус дисципліни	**Обов'язкові освітні компоненти (цикл професійної підготовки спеціальності)**
Семестр	7-й
Кількість кредитів ECTS	3
Кількість годин	90
Лекційні заняття	24 год.
Лабораторні заняття	24 год.
Самостійна робота	42 год.
Консультації	Поточні консультації проводяться у понеділок з 14:30 до 15:30 на платформі Google Meet (https://meet.google.com/mna-padq-omt);

	Viber, WhatsApp за попередньою домовленістю за телефоном: (095) 336-71-27 (у робочий час)
Вид підсумкового семестрового контролю:	**екзамен**
Посилання на електронний курс у СЕЗН ЗНУ (платформа Moodle)	https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=2120

2. Методи досягнення запланованих освітньою програмою компетентностей і результатів навчання

Компетентності результати навчання	Методи навчання	Форми і методи оцінювання
ЗК 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.	Лекція, розповідь, пояснення, демонстрація, пояснювальна бесіда, евристична бесіда, лабораторні роботи, досліди	Розв'язання ситуаційних задач; тестування; виконання завдань лабораторних робіт; виконання індивідуального дослідницького завдання.
ЗК 2. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями	Лекція, розповідь, пояснення, демонстрація, пояснювальна бесіда, евристична бесіда, лабораторні роботи, досліди	Розв'язання ситуаційних задач; тестування; виконання завдань лабораторних робіт; виконання індивідуального дослідницького завдання.
ЗК 6. Здатність спілкуватися іноземною мовою.	Лекція, розповідь, пояснення, демонстрація, пояснювальна бесіда, евристична бесіда, лабораторні роботи, досліди	Розв'язання ситуаційних задач; тестування; виконання завдань лабораторних робіт; виконання індивідуального дослідницького завдання.
ЗК 10. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел	Лекція, розповідь, пояснення, демонстрація, пояснювальна бесіда, евристична бесіда, лабораторні роботи, досліди	Розв'язання ситуаційних задач; тестування; виконання завдань лабораторних робіт; виконання індивідуального дослідницького завдання.
ЗК 11. Здатність бути критичним і самокритичним.	Лекція, розповідь, пояснення, демонстрація, пояснювальна бесіда, евристична бесіда, лабораторні роботи, досліди	Розв'язання ситуаційних задач; тестування; виконання завдань лабораторних робіт; виконання індивідуального дослідницького завдання.
СК 1. Здатність застосовувати знання і розуміння математики та природничих наук для вирішення якісних та кількісних проблем в хімії.	Лекція, розповідь, пояснення, демонстрація, пояснювальна бесіда, евристична бесіда, лабораторні роботи, досліди	Розв'язання ситуаційних задач; тестування; виконання завдань лабораторних робіт; виконання індивідуального дослідницького завдання.
СК 2. Здатність розпізнавати і аналізувати проблеми, застосовувати обґрунтовані (чи доцільні) методи вирішення проблем, приймати обґрунтовані рішення в області хімії	Лекція, розповідь, пояснення, демонстрація, пояснювальна бесіда, евристична бесіда, лабораторні роботи, досліди	Розв'язання ситуаційних задач; тестування; виконання завдань лабораторних робіт; виконання індивідуального дослідницького завдання.
СК 7. Здатність здійснювати типові хімічні лабораторні дослідження	Лекція, розповідь, пояснення, демонстрація, пояснювальна бесіда, евристична бесіда, лабораторні роботи, досліди	Розв'язання ситуаційних задач; тестування; виконання завдань лабораторних робіт; виконання індивідуального дослідницького завдання.

СК 9. Здатність використовувати стандартне хімічне обладнання	Лекція, розповідь, пояснення, демонстрація, пояснювальна бесіда, евристична бесіда, лабораторні роботи, досліди	Розв'язання ситуаційних задач; тестування; виконання завдань лабораторних робіт; виконання індивідуального дослідницького завдання.
СК 10. Здатність до опанування нових областей хімії шляхом самостійного навчання.	Лекція, розповідь, пояснення, демонстрація, пояснювальна бесіда, евристична бесіда, лабораторні роботи, досліди	Розв'язання ситуаційних задач; тестування; виконання завдань лабораторних робіт; виконання індивідуального дослідницького завдання.
Р 3. Описувати хімічні дані у символьному вигляді.	Лекція, розповідь, пояснення, демонстрація, пояснювальна бесіда, евристична бесіда, лабораторні роботи, досліди	Розв'язання ситуаційних задач; тестування; виконання завдань лабораторних робіт; виконання індивідуального дослідницького завдання.
Р 4. Розуміти основні закономірності та типи хімічних реакцій та їх характеристики	Лекція, розповідь, пояснення, демонстрація, пояснювальна бесіда, евристична бесіда, лабораторні роботи, досліди	Розв'язання ситуаційних задач; тестування; виконання завдань лабораторних робіт; виконання індивідуального дослідницького завдання.
Р 5. Розуміти зв'язок між будовою та властивостями речовин.	Лекція, розповідь, пояснення, демонстрація, пояснювальна бесіда, евристична бесіда, лабораторні роботи, досліди	Розв'язання ситуаційних задач; тестування; виконання завдань лабораторних робіт; виконання індивідуального дослідницького завдання.
Р 8. Знати принципи і процедури фізичних, хімічних, фізико-хімічних методів дослідження, типові обладнання та прилади	Лекція, розповідь, пояснення, демонстрація, пояснювальна бесіда, евристична бесіда, лабораторні роботи, досліди	Розв'язання ситуаційних задач; тестування; виконання завдань лабораторних робіт; виконання індивідуального дослідницького завдання.
Р 9. Планувати та виконувати хімічний експеримент, застосовувати придатні методики та техніки приготування розчинів та реагентів.	Лекція, розповідь, пояснення, демонстрація, пояснювальна бесіда, евристична бесіда, лабораторні роботи, досліди	Розв'язання ситуаційних задач; тестування; виконання завдань лабораторних робіт; виконання індивідуального дослідницького завдання.
Р 14. Здійснювати експериментальну роботу з метою перевірки гіпотез та дослідження хімічних явищ і закономірностей.	Лекція, розповідь, пояснення, демонстрація, пояснювальна бесіда, евристична бесіда, лабораторні роботи, досліди	Розв'язання ситуаційних задач; тестування; виконання завдань лабораторних робіт; виконання індивідуального дослідницького завдання.
Р 17 Працювати самостійно або в групі, отримати результат у межах обмеженого часу з наголосом на професійну сумлінність та наукову доброчесність	Лекція, розповідь, пояснення, демонстрація, пояснювальна бесіда, евристична бесіда, лабораторні роботи, досліди	Розв'язання ситуаційних задач; тестування; виконання завдань лабораторних робіт; виконання індивідуального дослідницького завдання.

Р 18. Демонструвати знання та розуміння основних фактів, концепцій, принципів та теорій з хімії.	Лекція, розповідь, пояснення, демонстрація, пояснювальна бесіда, евристична бесіда, лабораторні роботи, досліди	Розв'язання ситуаційних задач; тестування; виконання завдань лабораторних робіт; виконання індивідуального дослідницького завдання.
Р 20. Інтерпретувати експериментально отримані дані та співвідносити їх з відповідними теоріями в хімії.	Лекція, розповідь, пояснення, демонстрація, пояснювальна бесіда, евристична бесіда, лабораторні роботи, досліди	Розв'язання ситуаційних задач; тестування; виконання завдань лабораторних робіт; виконання індивідуального дослідницького завдання.

3. Зміст навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Класифікація полімерів. Полімеризація

Історія виникнення хімії високомолекулярних сполук (ВМС). Особливості будови мономерів, полімерів. Класифікація полімерів. Номенклатура полімерів. Особливості типів хімічних зв'язків у полімерах. Методи синтезу полімерів: полімеризація, поліконденсація, полі приєднання, хімічні реакції полімерів (визначення понять процесів). Наведіть приклади полімерів, які одержанні за допомогою полімеризації, поліконденсації, поліприєднання. Молекулярна маса полімерів (види: середньовагова, середньочисельна, середньов'язкісна; основні формули). Способи визначення молекулярної маси. Значення полімерів.

Полімеризація: види, характеристика. Радикальна полімеризація: мономери, які здатні вступати в реакції радикальної полімеризації (формули, представники).

Характеристика ініціаторів: органічні гідропероксиди і пероксиди, перестери і перкарбонати, олігомерні пероксиди, азо- і діазосполуки, багатофункціональні ініціатори. Реакції розкладу ініціаторів. Стадії радикальної полімеризації: ініціація, ріст ланцюга, обрив ланцюга, передача ланцюга через мономер, ініціатор, розчинник, полімер.

Механізм радикальної полімеризації. Кінетика радикальної полімеризації. Вплив концентрації мономера, ініціатора і температури на швидкість радикальної полімеризації і молекулярну масу полімеру. Радикальна сополімеризація (кополімеризація). Способи проведення полімеризації: полімеризація в масі (у блоці), полімеризація в розчині, суспензійна полімеризація, емульсійна полімеризація, твердофазна полімеризація, газофазова полімеризація.

Аніонна полімеризація. Мономери, які вступають в реакцію аніонної полімеризації: мономери вінілового, дивінілового ряду: вініліден, нітроетилен, акрилонітрил, метакрилонітрил, стирол, акрилові і метакрилові ефіри. Реакційна здатність алкенів і інших мономерів в аніонній полімеризації. Ініціатори (каталізатори) аніонної полімеризації: аміди лужних металів, лужні метали і їх розчини в рідкому амоніаку, металоорганічні сполуки лужних металів. Стадії аніонної полімеризації. Ініціювання: взаємодія мономера з вільним аніоном; взаємодія мономера з полярними сполуками основного характеру; ініціювання, при якому відбувається перенос електрона від каталізатора на мономер. Ріст ланцюга. Обрив ланцюга. Передача ланцюга. Кінетика аніонної полімеризації. Швидкість аніонної полімеризації. Вплив різних факторів на аніонну полімеризацію: концентрація каталізатора, концентрація мономера, полярність середовища, температура, тип розчинника.

Особливості йонної полімеризації в порівнянні з радикальною полімеризацією. Катіонна полімеризація. Мономери, які вступають у реакцію катіонної полімеризації: похідні етилену з електродонорними замісниками, карбонільні, гетероциклічні сполуки, нітрили. Ініціатори (каталізатори) катіонної полімеризації: протонні кислоти, апротонні кислоти (кислоти Льюїса, каталізатори Фріделя-Крафтса), галогени, солі карбонію, солі оксонія, алкіпохідні металів. Співкаталізатори катіонної полімеризації: вода. Стадії катіонної полімеризації. Ініціювання. Ріст ланцюга. Обрив ланцюга. Передача ланцюга. Кінетика катіонної полімеризації. Швидкість

ініціювання. Швидкість росту ланцюга. Швидкість обриву ланцюга. Реакція катіонної полімеризації на прикладі отримання полімеру поліізобутилену. Вплив різних факторів на протікання катіонної полімеризації: концентрація каталізатора, концентрація мономера, полярність середовища, домішки в реакційному середовищі, температура.

Особливості йонно-координаційної полімеризації при використанні каталізаторів Циглера-Натта. Каталізатори йонно-координаційної полімеризації: сполуки Циглера-Натта, π-алільні комплекси перехіднихм еталів, оксидно-металічні каталізатори. Особливості йонно-координаційної полімеризації при використанні π-алільних комплексів перехідних металів. Особливості йонно-координаційної полімеризації при використанні оксидно-металічних каталізаторів. Йонно-координаційнна полімеризація бутадієнів, вінілацетатів, олефінів. Швидкість реакції йооно-координаційної полімеризації. Області застосування каталізаторів Циглера-Натта.

Змістовий модуль 2. Поліконденсація. Хімічні реакції полімерів. Характеристика високомолекулярних сполук

Основні особливості полімеризації і поліконденсації. Поліконденсація. Мономери, які використовуються для поліконденсації. Класифікація видів поліконденсації. Гомо-, гетеро-, сополіконденсація. Рівноважна, нерівноважна поліконденсація. Трьохмірна поліконденсація. Поліконденсація з утворенням лінійних макромолекул. Катіонна поліконденсація. Аніонна поліконденсація. Йонно-координаційна поліконденсація. Вільно-радикальна поліконденсація. Ступінчасті процеси синтезу макромолекул: стадія утворення реакційних центрів, стадія утворення макромолекул (ступінчастий ріст ланцюгів), припинення росту ланцюга.

Кінетика поліконденсації. Швидкість вичерпування функціональних груп мономера. Середня функціональність системи. Чинники поліконденсації, що впливають на молекулярну масу продуктів. Способи проведення поліконденсації: поліконденсація у розплаві (блоці); поліконденсація у розчині, поліконденсація в емульсії; міжфазова поліконденсація. Полімери, які одержують в результаті реакції поліконденсації: основні реакції утворення.

Особливості реакції полімерів: конфігураційний, конфірмаційний, концентраційний, надмолекулярний, електростатичний ефект, «ефект» сусіда. Реакції, що протікають без зміни ступеню полімеризації (внутрішньомолекулярні і полімераналогічні перетворення). Реакції, що приводять до збільшення ступеня полімеризації (зшивання і затвердіння полімерів, отримання блок- і прищеплених сополімерів). Реакції, що приводять до зменшення ступеня полімеризації (деструкція полімерів). Окиснення полімерів. Стадії окиснення. Старіння полімерів.

Хімічні реакції полімерів. Термодеструкція полімерів у відсутності кисню. Термодеструкція загального ланцюга полімеру. Термодеструкція бічних атомів і груп. Термодеструкція полімерів у присутності кисню (термоокислювальна деструкція). Каталітична дія сполук металів на процес окислення. Деструкція полімерів: визначення, два види і основні типи. Хімічна деструкція: гідроліз, ацидоліз, алкоголіз, аміноліз і амоноліз, окиснювальна деструкція. Фізична деструкція: термічна, фото і радіаційна (радіоліз). Старіння і стабілізація полімерів: визначення, антиоксиданти, світлостабілізатори, антиради.

Характеристика поліетилену, поліпропілену, поліізобутилену, полібутадієну, поліізопрену, полівінілхлориду, полівінілового спирту, полівінілацетату, полістиролу, поліакрилонітрилу, поліакрилату, поліметакрилату, поліаміду, поліакрилонітрилу, поліестеру, поліаміду, поліуретану, полікарбонату: структура полімеру (назва за раціональною, міжнародною номенклатурою), способи добування, фізичні і хімічні властивості, відношення до температури, розчинність, застосування; якісна (-і) реакція (-ї) на полімер.

Визначення елементного складу і функціональних груп полімерів. Визначення Карбону і Гідрогену. Визначення галогенів. Визначення гідроксильних груп. Визначення кислотного числа. Визначення числа омилення. Визначення алкоксильних груп. Визначення йодного числа. Ідентифікація полімерів. Водорозчинні полімери: отримання і властивості. Якісні реакції: поліакриламід, полівініловий спирт, водорозчинні поліефіри. Галогеновмісні полімери: отримання

і властивості. Якісні реакції: реакція з фуксином, проба Лібермана-Шторха-Моравського, проба з хлороцтовими кислотами, реакція Берчфілда, реакція з сульфур оксидом. Нітрогеновімсні полімери: отримання і властивості. Якісні реакції. Полімери на основі фенолів: отримання і властивості. Якісні реакції. Полімери, які містять складно ефірні групи: отримання і властивості. Якісні реакції. Полімери на основі простих ефірів: отримання і властивості. Якісні реакції. Полімери на основі вуглеводів: отримання і властивості. Якісні реакції. Горіння, розчинність полімерів.

4. Структура навчальної дисципліни

Вид заняття / роботи	**Назва теми**	**Кількість годин**	**Згідно з розкладом**
		о/д.ф.	
Лекція 1	**Основні поняття хімії високомолекулярних сполук.** 1. Історія виникнення хімії високомолекулярних сполук. 2. Поняття в хімії ВМС. 3. Класифікація полімерів. 4. Номенклатура полімерів. 5. Конфігурація, конформація, молекулярна маса полімерів. 6. Основні способи добування полімерів.	2	*щотижня / тиждень 1*
Лабораторне заняття 1	**Основні поняття хімії високомолекулярних сполук.** Дослід 1. Визначення молекулярної маси полімерів віскозиметричним методом. Дослід 2. Визначення кислотного й амінного чисел для розрахунку середньої молекулярної маси поліаміду.	2	*щотижня / тиждень 1*
Самостійна робота	Методи синтезу полімерів: полімеризація, поліконденсація (загальна характеристика). Молекулярна маса полімерів. Основні формули. Способи визначення молекулярної маси. Значення полімерів.	4	*1 тиждень*
Лекція 2	**Радикальна полімеризація.** 1. Характеристика полімеризації. 2. Радикальна полімеризація: визначення, мономери. 3. Стадії радикальної полімеризації. 3.1 Ініціація. Представники та розклад ініціаторів. 3.2 Ріст ланцюга. 3.3 Обрив ланцюга. 3.4 Передача ланцюга. 4. Кінетика радикальної полімеризації. 5. Способи проведення радикальної полімеризації. 6. Ефект клітини.	2	*щотижня / тиждень 2*
Лабораторне заняття 2	**Радикальна полімеризація.** Дослід 1. Вільнорадикальна полімеризація метилметакрилату в рідкій фазі, в мономері.	2	*щотижня / тиждень 2*

	Дослід 2. Вільнорадикальна полімеризація метилметакрилату в розчиннику.		
Самостійна робота	Радикальна сополімеризація (кополімеризація). Способи проведення полімеризації: полімеризація у рідкій фазі; полімеризація у газовій фазі; полімеризація у твердій фазі; полімеризація у масі; емульсійна полімеризація; суспензійна полімеризація (бісерна).	4	*2 тиждень*
Лекція 3	**Йонна полімеризація: катіонна полімеризація, аніонна полімеризація.** 1. Загальна характеристика іонної полімеризації. 2. Особливості іонної полімеризації в порівнянні з радикальною полімеризацією. 3. Загальна характеристика катіонної полімеризації. Мономери, які вступають в катіонну полімеризацію. 4. Ініціатори (каталізатори) катіонної полімеризації. Стадії катіонної полімеризації. 5. Кінетика катіонної полімеризації. 6. Вплив природи середовища на процес катіонної полімеризації. 1. Характеристика аніонної полімеризації. 2. Мономери, які вступають в аніонну полімеризацію. 3. Ініціатори аніонної полімеризації. 4. Стадії аніонної полімеризації. 5. Кінетика аніонної полімеризації. 6. Вплив умов процесу на швидкість і ступінь полімеризації.	2	*щотижня / тиждень 3*
Лабораторне заняття 3	**Йонна полімеризація: катіонна полімеризація, аніонна полімеризація.** Дослід 1. Катіонна полімеризація ізобутилвінілового етеру. Дослід 2. Одержання полістиролу блочною полімеризацією стиролу під дією каталізатора катіонного типу. Дослід 3. Аніонна полімеризація октаметилциклотетрасилоксану.	2	*щотижня / тиждень 3*
Самостійна робота	Кінетичні особливості йонної полімеризації. Вплив природи середовища на протікання йонної полімеризації. Кінетика катіонної полімеризації. Спосіб добування поліізобутилена.	4	*3 тиждень*
Лекція 4	**Йонно-координаційна полімеризація.** 1. Особливості йонно-координаційної полімеризації при використанні каталізаторів Циглера-	2	*щотижня / тиждень 4*

	Натта. 2. Особливості йонно-координаційної полімеризації при використанні π-алільних комплексів перехідних металів. 3. Особливості йонно-координаційної полімеризації при використанні оксидно-металічних каталізаторів. 4. Області застосування каталізаторів Циглера-Натта.		
Лабораторне заняття 4	**Йонно-координаційна полімеризація.** 1. Розкрийте особливості іонно-координаційної полімеризації при використанні каталізаторів Циглера-Натта. 2. Розкрийте особливості іонно-координаційної полімеризації при використанні π-алільних комплексів перехідних металів. 3. Розкрийте особливості іонно-координаційної полімеризації при використанні оксидно-металічних каталізаторів. 4. Укажіть сфери застосування каталізаторів Циглера-Натта.	2	*щотижня / тиждень 4*
Самостійна робота	Полімеризація мономерів з розкриттям карбонільного зв'язку. Полімеризація мономерів з кратними зв'язками між атомами карбону та нітрогену. Йонна полімеризація гетероциклічних мономерів. Полімеризація циклічних етерів та ацеталів. Полімеризація циклічних сульфідів. Полімеризація етиленіміну. Полімеризація лактонів. Полімеризація лактамів. Полімеризація N-карбоксиангідридів α-амінокислот. Полімеризація циклічних силоксанів. Полімеризація циклофосфазенів. Аніонна полімеризація вінілових мономерів.	4	*4 тиждень*
Лекція 5	**Поліконденсація (частина 1).** 1. Поліконденсація − загальна характеристика. Основні особливості процесу полімеризації і поліконденсації. 2. Мономери, які використовують під час поліконденсації. 3. Види поліконденсації.	2	*щотижня / тиждень 5*
Лабораторне заняття 5	**Поліконденсація (частина 1).** Дослід 1. Одержання фенолформальдегідних олігомерів новолачного типу поліконденсацією в кислому середовищі.	2	*щотижня / тиждень 5*
Самостійна робота	Механізм і кінетичні особливості поліконденсації. Принцип Флорі. Молекулярно-масовий розподіл у лінійній поліконденсації. Реакції обмеження росту ланцюга в процесах поліконденсації.	4	*5 тиждень*

	Рівноважна, нерівноважна поліконденсація.		
Лекція 6	**Поліконденсація (частина 2). Поліприєднання.** 4. Процеси, які сприяють поліконденсації. 5. Реакції, які ускладнюють поліконденсацію. 6. Кінетика поліконденсації. 7. Поліприєднання.	2	*щотижня / тиждень 6*
Лабораторне заняття 6	**Поліконденсація (частина 2). Поліприєднання.** Дослід 2. Одержання фенолформальдегідних олігомерів резольного типу поліконденсацією в лужному середовищі.	2	*щотижня / тиждень 6*
Самостійна робота	Способи проведення поліконденсації: поліконденсація у розплаві (блоці); поліконденсація у розчині; поліконденсація в емульсії; міжфазова поліконденсація; поліконденсація у газовій фазі; поліконденсація у твердому стані.	4	*6 тиждень*
Лекція 7	**Хімічні реакції полімерів (частина 1).** 1. Особливості хімічних реакцій полімерів. 2. Реакції, які протікають без зміни ступеня полімеризації (внутрішньо-молекулярні та полімераналогічні перетворення полімерів).	2	*щотижня / тиждень 7*
Лабораторне заняття 7	**Хімічні реакції полімерів (частина 1).** Дослід 1. Одержання полівінілового спирту лужним гідролізом полівінілацетату.	2	*щотижня / тиждень 7*
Самостійна робота	Структурування (зшивання) полімерів.	4	*7 тиждень*
Лекція 8	**Хімічні реакції полімерів (частина 2).** 3. Реакції, що приводять до збільшення ступеня полімеризації (зшивання і затвердіння полімерів, отримання блок- і прищеплених сополімерів).	2	*щотижня / тиждень 8*
Лабораторне заняття 8	**Хімічні реакції полімерів (частина 2).** Дослід 2. Термічна деполімеризація поліметилметакрилату.	2	*щотижня / тиждень 8*
Самостійна робота	Деструкція полімерів: термічна деструкція, фотодеструкція, окиснення полімерів. Стадії окиснення.	4	*8 тиждень*
Лекція 9	**Хімічні реакції полімерів (частина 3).** 4. Реакції, що приводять до зменшення ступеня полімеризації (деструкція полімерів).	4	*щотижня / тиждень 9*
Лабораторне заняття 9	**Хімічні реакції полімерів (частина 3).** 1. Розкрийте особливості реакції полімерів: конфігураційний ефект, конфірмаційний ефект, концентраційний ефект, надмолекулярний ефект, електростатичний	4	*щотижня / тиждень 9*

	ефект, «ефект» сусіда. 2. Охарактеризуйте реакції, що протікають без зміни ступеня полімеризації (внутрішньомолекулярні та полімераналогічні перетворення). 3. Охарактеризуйте реакції, що зумовлюють збільшення ступеня полімеризації (зшивання та затвердіння полімерів, отримання блок- і прищеплених співполімерів). 4. Охарактеризуйте реакції, що зумовлюють зменшення ступеня полімеризації (деструкція полімерів). 5. З якою метою використовується деструкція?		
Самостійна робота	Стабілізація полімерів. Стабілізатори полімерів.	4	*9 тиждень*
Лекція 10, 11	**Характеристика полімерів. Ідентифікація полімерів. Якісні реакції полімерів.** 1. Характеристика полімерів. 2. Ідентифікація полімерів. 3. Особливості якісних реакцій полімерів.	4	*щотижня / тиждень 10*
Лабораторне заняття 10	**Характеристика полімерів. Ідентифікація полімерів. Якісні реакції полімерів.** Дослід 1. Ідентифікація каучуків за продуктами їх піролізу. Дослід 2. Визначення гідроксильних груп методом ацетилування. Дослід 3. Визначення алкоксильних груп полімерів методом Фібіка. Дослід 4. Ідентифікація невідомого зразка полімеру.	4	*щотижня / тиждень 10*
Самостійна робота	Характеристика поліетилену, полібутадієну, каучуку, полістиролу, поліакрилату, поліметакрилату, поліаміду, поліакрилонітрилу, полівінілового спирту і його ацеталей, поліуретану**.** Фізико-хімічні властивості полімерів. Основні якісні реакції.	6	*10 тиждень*

5. Види і зміст контрольних заходів

Вид заняття/роботи	Вид поточного контрольного заходу	Зміст контрольного заходу*	Критерії оцінювання та термін виконання*	Усього балів
1	2	3	4	5
Поточний контроль				
Лабораторне заняття №1	*Теоретичні:* обговорення контрольних запитань. *Експериментальні:* виконання дослідів лабораторної роботи; *Практичні:* розв'язування розрахункових задач	Обговорення теоретичних положень, що розкривалися в лекції №1 Виконання дослідів лабораторної роботи. Розв'язування розрахункових задач.	Активна участь в обговоренні – 0,5 бали Виконання дослідів, аналіз результатів – 1.5 бали Правильне розв'язування розрахункових задач, оформлення відповідно до вимог – 1 бал	**3**
Лабораторне заняття №2	*Теоретичні:* обговорення контрольних запитань. *Експериментальні:* виконання дослідів лабораторної роботи; *Практичні:* розв'язування розрахункових задач	Обговорення теоретичних положень, що розкривалися в лекції №2 Виконання дослідів лабораторної роботи. Розв'язування розрахункових задач.	Активна участь в обговоренні – 0,5 бали Виконання дослідів, аналіз результатів – 1.5 бали Правильне розв'язування розрахункових задач, оформлення відповідно до вимог – 1 бал	**3**
Лабораторне заняття №3	*Теоретичні:* обговорення контрольних запитань. *Експериментальні:* виконання дослідів лабораторної роботи; *Практичні:* розв'язування розрахункових задач	Обговорення теоретичних положень, що розкривалися в лекції №3 Виконання дослідів лабораторної роботи. Розв'язування розрахункових задач.	Активна участь в обговоренні – 0,5 бали Виконання дослідів, аналіз результатів – 1.5 бали Правильне розв'язування розрахункових задач, оформлення відповідно до вимог – 1 бал	**3**
Лабораторне заняття №4	*Теоретичні:* обговорення контрольних запитань. *Експериментальні:* виконання дослідів лабораторної	Обговорення теоретичних положень, що розкривалися в лекції №4 Виконання дослідів лабораторної роботи.	Активна участь в обговоренні – 0,5 бали Виконання дослідів, аналіз результатів – 1.5 бали Правильне	**3**

	роботи; *Практичні:* розв'язування розрахункових задач	Розв'язування розрахункових задач.	розв'язування розрахункових задач, оформлення відповідно до вимог – 1 бал	
Лабораторне заняття №5	*Теоретичні:* обговорення контрольних запитань. *Експериментальні:* виконання дослідів лабораторної роботи; *Практичні:* розв'язування розрахункових задач	Обговорення теоретичних положень, що розкривалися в лекції №5 Виконання дослідів лабораторної роботи. Розв'язування розрахункових задач.	Активна участь в обговоренні – 0,5 бали Виконання дослідів, аналіз результатів – 1.5 бали Правильне розв'язування розрахункових задач, оформлення відповідно до вимог – 1 бал	**3**
Тестовий контроль до Атестації 1	Онлайн тестування у СЕЗН ЗНУ		Правильна відповідь на тестові запитання. Термін − тиждень	**3**
Атестаційна контрольна робота.	Контрольна робота виконується студентом за індивідуальним варіантом у позанавчальний час протягом тижня	Кожна робота складається з 3-х практичних завдань.	8-9 балів – студент самостійно виконує не менше 90% завдань; письмова робота оформлена акуратно; 7-5 балів – студент самостійно виконує не менше 60% завдань; 4-2 бали – студент самостійно виконує близько 20% завдань; 1-0 балів – відповідь відсутня	**12**
Лабораторне заняття №6	*Теоретичні:* обговорення контрольних запитань. *Експериментальні:* виконання дослідів лабораторної роботи; *Практичні:* розв'язування розрахункових задач	Обговорення теоретичних положень, що розкривалися в лекції №5 Виконання дослідів лабораторної роботи. Розв'язування розрахункових задач.	Активна участь в обговоренні – 0,5 бали Виконання дослідів, аналіз результатів – 1.5 бали Правильне розв'язування розрахункових задач, оформлення відповідно до вимог – 1 бал	**3**
Лабораторне заняття №7	*Теоретичні:* обговорення контрольних запитань. *Експериментальні:*	Обговорення теоретичних положень, що розкривалися в лекції №5	Активна участь в обговоренні – 0,5 бали Виконання дослідів, аналіз результатів –	**3**

	виконання дослідів лабораторної роботи; *Практичні:* розв'язування розрахункових задач	Виконання дослідів лабораторної роботи. Розв'язування розрахункових задач.	1.5 бали Правильне розв'язування розрахункових задач, оформлення відповідно до вимог – 1 бал	
Лабораторне заняття №8	*Теоретичні:* обговорення контрольних запитань. *Експериментальні:* виконання дослідів лабораторної роботи; *Практичні:* розв'язування розрахункових задач	Обговорення теоретичних положень, що розкривалися в лекції №5 Виконання дослідів лабораторної роботи. Розв'язування розрахункових задач.	Активна участь в обговоренні – 0,5 бали Виконання дослідів, аналіз результатів – 1.5 бали Правильне розв'язування розрахункових задач, оформлення відповідно до вимог – 1 бал	**3**
Лабораторне заняття №9	*Теоретичні:* обговорення контрольних запитань. *Експериментальні:* виконання дослідів лабораторної роботи; *Практичні:* розв'язування розрахункових задач	Обговорення теоретичних положень, що розкривалися в лекції №5 Виконання дослідів лабораторної роботи. Розв'язування розрахункових задач.	Активна участь в обговоренні – 0,5 бали Виконання дослідів, аналіз результатів – 1.5 бали Правильне розв'язування розрахункових задач, оформлення відповідно до вимог – 1 бал	**3**
Лабораторне заняття №10	*Теоретичні:* обговорення контрольних запитань. *Експериментальні:* виконання дослідів лабораторної роботи; *Практичні:* розв'язування розрахункових задач	Обговорення теоретичних положень, що розкривалися в лекції №5 Виконання дослідів лабораторної роботи. Розв'язування розрахункових задач.	Активна участь в обговоренні – 0,5 бали Виконання дослідів, аналіз результатів – 1.5 бали Правильне розв'язування розрахункових задач, оформлення відповідно до вимог – 1 бал	**3**
Тестовий контроль до Атестації 2	Онлайн тестування у СЕЗН ЗНУ		Правильна відповідь на тестові запитання. Термін − тиждень	**3**
Атестаційна контрольна робота	Контрольна робота виконується студентом за індивідуальним	Кожна робота складається з 3-х практичних завдань.	8-9 балів – студент самостійно виконує не менше 90% завдань; письмова	**12**

	варіантом у позанавчальний час протягом тижня		робота оформлена акуратно; 7-5 балів – студент самостійно виконує не менше 60% завдань; 4-2 бали – студент самостійно виконує близько 20% завдань; 1-0 балів – відповідь відсутня	
Усього поточний контроль				**60**
Підсумковий контроль				
Екзамен	Теоретичне завдання	Питання для підготовки: https://moodle.znu.edu.ua/pluginfile.php/118666/mod_resource/content/16/Perelik%20pytan%20XVMS%202020.pdf	Іспит складається з 4-х питань.	**40**
	Підсумкове тестування в СЕЗН ЗНУ на платформі Moodle	Зміст, вимоги до оформлення	Правильна відповідь на тестові запитання	
Усього підсумковий контроль				**40**

Шкала оцінювання ЗНУ: національна та ECTS

За шкалою ECTS	За шкалою університету	За національною шкалою	
		Екзамен	Залік
A	90 – 100 (відмінно)	5 (відмінно)	Зараховано
B	85 – 89 (дуже добре)	4 (добре)	
C	75 – 84 (добре)		
D	70 – 74 (задовільно)	3 (задовільно)	
E	60 – 69 (достатньо)		
FX	35 – 59 (незадовільно – з можливістю повторного складання)	2 (незадовільно)	Не зараховано
F	1 – 34 (незадовільно – з обов'язковим повторним курсом)		

6. Основні навчальні ресурси

Рекомендована література

1. Генчева В.І. Хімія високомолекулярних сполук : методичні рекомендації до лабораторних занять для здобувачів ступеня вищої освіти бакалавра спеціальності «Хімія» освітньо-професійної програми «Хімія». Запоріжжя : Запорізький національний університет, 2023. 54 с.

2. Хімія полімерів : конспект лекцій / упоряд.: Л.П. Марушко. Луцьк : П «Зоря-плюс» ВОО ВОІ СОІУ, 2021. 133 с. URL: https://evnuir.vnu.edu.ua/bitstream/123456789/21205/1/Chemistry_polymers.pdf

3. Dietrich Braun, Harald Cherdron, Matthias Rehahn, Helmut Ritter, Brigitte Voit. Polymer Synthesis: Theory and Practice. Fundamentals, Methods, Experiments. Fifth Edition. Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2001, 2005, 2012, 2013. 402 p.

4. Курта С.А., Курганський В.С. Хімія і технологія ВМС: навч. посіб. Івано-Франківськ : Плай, 2010. 291 с.

5. Братичак М.М., Гетьманчук Ю.П. Хімічна технологія синтезу високомолекулярних сполу: підручник. Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2009. 416 с.

6. Карпенко Ю.В., Панасенко Т.В., Генчева В.І., Карпун Є.О., Ярова М.Д. Дослідження кінетики реакції естерифікації монохлороцтової кислоти. *Актуальні питання фармацевтичної і медичної науки та практики*. 2020. Т. 13. №1(32). С. 31-37. URL: http://pharmed.zsmu.edu.ua/article/view/198120/199116. ***Index Copernicus***

7. Tkach V.V., Kopiika V.V., Omelyanchik L.O., Luganska O.V., Gencheva V.I. Theoretical description for sucralose cathodical electrochemical determination on the conducting polymer, containing pyridinic nitrogen atoms. *Biointerface Reseach in Applied Chemistry*. 2022. Т. 12. №2. P. 1499-1506. ***Scopus***

8. Луганська О.В., Омельянчик Л.О., Генчева В.І., Копійка В.В. The theoretical description for potentiodynamic constantvoltage heavy metal monitoring, based on napthoquinonebased or overoxidized conducting polymer. Applied Journal of Environmental Engineering Science. 2022. Т. 8. №1. P. 77-82. URL: https://revues.imist.ma/index.php/AJEES/article/view/27096/16461. ***DOAJ***

9. Шевченко О.В., Буренкова К.В. Синтез органічних сполук для полімеризаційних процесів : метод. рекоменд. та завд. для самост. Роботи. Одеса : Одес. нац. ун-т ім. І. І. Мечникова, 2020. 36 с.

10. Гетьманчук Ю.П., Братичак М.М. Хімія високомолекулярних сполук: підручник. Львів : видавництво Львівської політехніки, 2008. 460 с.

11. Тхір І.Г., Гуменецький Т.В. Фізико-хімія полімерів : навч. посіб. Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2005. 240 с.

12. Lipatov YU.S., Lipatova T.E., Kosyanchuk L.F., Dušek K. Synthesis and structure of macromolecular topological compounds. *Advances in polymer science.* Vol. 88. 2008. P. 49-76.

Інформаційні ресурси

1. Neplokh V., Kochetkov Fedor M., Deriabin Konstantin V., Fedorov Vladimir V., Bolshakov Alexey D., Eliseev Igor E., Mikhailovskii Vladimir Yu., Ilatovskii Daniil A., Krasnikov Dmitry V., Tchernycheva M., Cirlin George E., Nasibulin Albert G., Mukhin Ivan S., Islamova Regina M. Modified silicone rubbers for fabrication and contacting of flexible suspended membranes of n-/p-GaP nanowires with single-walled carbon nanotube transparent contact. URL: https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1910/1910.13182.pdf

2. Chemistry Lab Experiments. URL: https://www.lccc.edu/academics/science-and-engineering/science-inmotion/labs-equipment/chemistry-lab-experiments

7. Регуляції і політики курсу

Відвідування занять. Регуляція пропусків.

Інтерактивний характер курсу передбачає обов'язкове відвідування лабораторних занять. Студенти, які за певних обставин не можуть відвідувати лабораторні заняття регулярно, мусять впродовж тижня узгодити із викладачем графік індивідуального відпрацювання пропущених занять. Відпрацювання пропущених занять має бути регулярним за домовленістю з викладачем у години консультацій. Відпрацювання занять здійснюється усно у формі співбесіди за запитаннями і демонстрації виконаних завдань аудиторної та позааудиторної роботи визначеними планом заняття в робочому зошиті. Накопичення відпрацювань неприпустиме! За умови систематичних

пропусків може бути застосована процедура повторного вивчення дисципліни (див. посилання на Положення у додатку до силабусу). Студенти, які станом на початок екзаменаційної сесії мають понад 70% невідпрацьованих пропущених занять, до відпрацювання не допускаються.

Політика академічної доброчесності.

Кожний студент зобов'язаний дотримуватися принципів академічної доброчесності. Письмові завдання з використанням часткових або повнотекстових запозичень з інших робіт без зазначення авторства – це плагіат. Використання будь-якої інформації (текст, фото, ілюстрації тощо) має бути правильно процитованим з посиланням на автора! Якщо ви не впевнені, що таке плагіат, фабрикація, фальсифікація, порадьтеся з викладачем.

Висока академічна культура та європейські стандарти якості освіти, яких дотримуються у ЗНУ, вимагають від студентів відповідального ставлення до вибору джерел. Посилання на такі ресурси, як Wikipedia, бази даних рефератів та письмових робіт (Studopedia.org та подібні), є неприпустимими**.**

При оформленні індивідуального завдання з ХВМС звертайте, будь ласка, увагу на практичне значення; відео з іноземних джерел (пошук інформації polyurethane, polystyrene та інші полімери; polymer syntheses

Використання комп'ютерів/телефонів на занятті.

Використання мобільних телефонів, планшетів та інших під час занять дозволяється виключно у навчальних цілях: опрацювання тексту лекційного матеріалу, опрацювання плану і навчальних завдань лабораторного заняття, ознайомлення з додатковою інформацією на сторінці навчальної дисципліни СЕЗН ЗНУ на платформі Moodle, довідкової інформації тощо). Під час занять заборонено надсилання текстових повідомлень, прослуховування музики, перевірка електронної пошти, соціальних мереж тощо.

Комунікація.

Базовою платформою для комунікації викладача зі студентами є Moodle. Для персональних запитів використовується сервіс приватних повідомлень. Відповіді на запити студентів викладач надає протягом 3 робочих днів. Всі робочі оголошення розміщуватимуться в Moodle та можуть надсилатися через старосту, на електронну пошту. Будь ласка, перевіряйте повідомлення вчасно. Очікується, що студенти перевірятимуть свою електронну пошту та сторінку дисципліни в Moodle і реагуватимуть своєчасно. Ел. пошта має бути підписана справжнім ім'ям і прізвищем. Адреси типу user123@gmail.com не приймаються!

ДОДАТКОВА ІНФОРМАЦІЯ

ГРАФІК ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ НА 2026-2027 н.р. доступний за адресою: https://sites.znu.edu.ua/navchalnyj_viddil/1635.ukr.html.

НАВЧАННЯ ТА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ОСВІТИ. Перевірка набутих студентами знань, навичок та вмінь є невід'ємною складовою системи забезпечення якості освіти і проводиться відповідно до Положення про організацію та методику проведення поточного та підсумкового семестрового контролю навчання студентів ЗНУ https://lnk.ua/gk4x2wkVy .

ПОВТОРНЕ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІН. Наявність академічної заборгованості з 6 навчальних дисциплін (у тому числі проходження практики чи виконання курсової роботи) за результатами однієї екзаменаційної сесії є підставою для надання студенту права на повторне вивчення зазначених навчальних дисциплін. Процедура повторного вивчення визначається Положенням про порядок повторного вивчення навчальних дисциплін та повторного навчання у ЗНУ: https://lnk.ua/9MVwgEpVz .

ВИРІШЕННЯ КОНФЛІКТІВ. Порядок і процедури врегулювання конфліктів, пов'язаних із корупційними діями, зіткненням інтересів, різними формами дискримінації, сексуальними

домаганнями, міжособистісними стосунками та іншими ситуаціями, що можуть виникнути під час навчання, регламентуються Положенням про порядок і процедури вирішення конфліктних ситуацій у ЗНУ: https://lnk.ua/EYNg6GpVZ .
Конфліктні ситуації, що виникають у сфері стипендіального забезпечення здобувачів вищої освіти, вирішуються стипендіальними комісіями факультетів, коледжів та університету в межах їх повноважень, відповідно до: Положення про порядок призначення і виплати академічних стипендій у ЗНУ: https://lnk.ua/QRVdWGwe3; Положення про призначення та виплату соціальних стипендій у ЗНУ: https://lnk.ua/3R4avGqeJ.

ПСИХОЛОГІЧНА ДОПОМОГА. Телефон довіри практичного психолога **Марті Ірини Вадимівни** (061) 228-15-84, (099) 253-78-73 (щоденно з 9 до 21).

УПОВНОВАЖЕНА ОСОБА З ПИТАНЬ ЗАПОБІГАННЯ ТА ВИЯВЛЕННЯ КОРУПЦІЇ
Запорізького національного університету: **Банах Віктор Аркадійович**
Електронна адреса: v_banakh@znu.edu.ua
Гаряча лінія: тел. (061) 227-12-76, факс 227-12-88

РІВНІ МОЖЛИВОСТІ ТА ІНКЛЮЗИВНЕ ОСВІТНЄ СЕРЕДОВИЩЕ. Центральні входи усіх навчальних корпусів ЗНУ обладнані пандусами для забезпечення доступу осіб з інвалідністю та інших маломобільних груп населення. Допомога для здійснення входу у разі потреби надається черговими охоронцями навчальних корпусів. Спеціалізована допомога: (061) 228-75-11 (начальник охорони). Порядок супроводу (надання допомоги) особам з інвалідністю та іншим маломобільним групам населення у ЗНУ: https://lnk.ua/5pVJr17VP.

РЕСУРСИ ДЛЯ НАВЧАННЯ

НАУКОВА БІБЛІОТЕКА: https://library.znu.edu.ua/. Графік роботи абонементів: понеділок-п`ятниця з 08.00 до 16.00; вихідні дні: субота і неділя.

СИСТЕМА ЕЛЕКТРОННОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАВЧАННЯ ЗАПОРІЗЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ (СЕЗН ЗНУ): https://moodle.znu.edu.ua/.
Посилання для відновлення пароля: https://moodle.znu.edu.ua/mod/page/view.php?id=133015.

ЦЕНТР ІНТЕНСИВНОГО ВИВЧЕННЯ ІНОЗЕМНИХ МОВ: https://sites.znu.edu.ua/child-advance/.