


Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини  
Природничо – географічний факультет  
Кафедра хімії, екології та методики їх навчання

«ЗАТВЕРДЖУЮ»  
Завідувач кафедри  
 С.В. Совгіра  
«27» серпня 2020 року

## **РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**ВВ 3.05 Хімія полімерів**

**Галузь знань: 01 Освіта / Педагогіка**

**Спеціальність: 014.06 Середня освіта (Хімія)**

**Освітня програма Середня освіта (Хімія)**

2020 – 2021 навчальний рік

Робоча програма «Хімія полімерів» для здобувачів вищої освіти другого рівня (магістр)  
спеціальності: 014.06 Середня освіта (Хімія)

Розробник: Душечкіна Наталія Юріївна, кандидат педагогічних наук, доцент кафедри хімії,  
екології та методики їх навчання.

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри хімії, екології та методики їх навчання

Протокол № 1 від «27» серпня 2020 року


Завідувач кафедри хімії, екології та методики їх навчання

  
\_\_\_\_\_ (С. В. Совгіра)  
(підпис)

Робочу програму розглянуто та затверджено на засіданні науково-методичної комісії  
природничо – географічного факультету

Протокол № 1 від «31» серпня 2020 року

Голова науково-методичної комісії природничо – географічного факультету

  
\_\_\_\_\_ (С. Л. Грабовська)  
(підпис)

Пролонговано

на 20\_\_ / 20\_\_ н. рік \_\_\_\_\_ (підпис) \_\_\_\_\_ (ПП) «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р., протокол № \_\_\_\_\_

на 20\_\_ / 20\_\_ н. рік \_\_\_\_\_ (підпис) \_\_\_\_\_ (ПП) «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р., протокол № \_\_\_\_\_

на 20\_\_ / 20\_\_ н. рік \_\_\_\_\_ (підпис) \_\_\_\_\_ (ПП) «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р., протокол № \_\_\_\_\_

на 20\_\_ / 20\_\_ н. рік \_\_\_\_\_ (підпис) \_\_\_\_\_ (ПП) «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р., протокол № \_\_\_\_\_

### 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Характеристика дисципліни за формами навчання	
	денна	заочна
Вид дисципліни (обов'язкова чи вибіркова)		Вибіркова
Мова викладання, навчання та оцінювання		Українська
Загальний обсяг у кредитах ЄКТС / годинах		4/120
Курс		2
Семестр		4
Кількість змістових модулів із розподілом:		1
Обсяг кредитів		4
Обсяг годин, у тому числі:		120
Аудиторні:		12
Лекційні		4
Семінарські / Практичні		
Лабораторні		8
Самостійна робота		108
Індивідуальні завдання		
Форма семестрового контролю		залік

### 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни «Хімія полімерів» є розвиток науково-матеріалістичного світогляду здобувачів вищої освіти шляхом формування у них базових знань сучасне хімію полімерів і тим самим їх підготовки як до викладання хімії в школі; виробити у здобувачів вищої освіти навички експериментальної роботи, уміння виконувати досліди, поводитися з приладами, грамотно обробляти результати досліджень і самостійно робити відповідні висновки з одержаних даних; розвинути у здобувачів вищої освіти навички самостійного пошуку, виховувати вміння застосовувати одержані знання на практиці.

Основними завданнями вивчення дисципліни «Хімія полімерів» є сприяти засвоєнню та глибокому розумінню фізико-хімічної суті полімерів; подальше формування у здобувачів вищої освіти базових знань з будови полімерів; систематичне ознайомлення здобувачів вищої освіти з найважливішими досягненнями органічної хімії в хімії полімерів; вироблення у здобувачів вищої освіти необхідних умінь і навиків роботи з речовинами.

### 3. Результати навчання за дисципліною

#### Очікувані результати навчання:

1. Оволодіти фаховими компетентностями:

**ФК 7.** Здатність до самостійної пізнавальної діяльності з прирощенням знань, умінь і навичок у пізнанні хімічної науки, в галузі хімічного експериментування при проведенні наукового дослідження.

**ФК 8.** Здатність характеризувати принципи та процедури, що використовуються в хімічному аналізі та характеристиці хімічних сполук.

**ФК 10.** Здатність аналізувати основні методи структурних досліджень.

2. Досягти результатів навчання:

**ПРН 10.** Уміє проводити теоретичні розрахунки фізико-хімічних характеристик матеріалів у рівноважному стані та інтерпретувати результати цих розрахунків.

**ПРН 16.** Здатний розуміти властивості міжмолекулярних взаємодій, їх вплив на фізичні, хімічні та спектральні властивості речовин.

**ПРН 22.** Знає сучасні методи теоретичного та експериментального дослідження з хімії та вміє використовувати у професійній діяльності.

#### 4. Програма навчальної дисципліни ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ І.

### ОСНОВИ БУДОВИ ТА РЕАКЦІЙНОЇ ЗДАТНОСТІ ПОЛІМЕРНИХ СПОЛУК

#### Тема 1. Будова полімерів

Основні поняття. Класифікація полімерів. Лінійна, просторова та розгалужена будова полімерів. Залежність властивостей полімерів від їхньої будови. Термопластичні й терморезистивні полімери.

#### Тема 2. Полімеризація. Основні положення

Основні терміни у хімії полімерів. Методи синтезу полімерів. Механізм радикальної полімеризації. Реакційна здатність галогеновмісних мономерів до полімеризації.

#### Тема 3. Поліконденсація

Класифікація реакцій поліконденсації. Мономери, які використовують у реакціях поліконденсації. Вплив будови мономера на його реакційну здатність. Основні предствники поліконденсаційних полімерів.

#### Тема 4. Рівноважна поліконденсація

Вплив чинників на перебіг рівноважної поліконденсації. Кінетика конденсації. Побічні реакції під час поліконденсації. Нерівноважна поліконденсація.

#### Тема 5. Нетрадиційні реакції синтезу полімерів

Полігетероциклізація. Синтез полімерів за реакцією Вюрца-Фіттіга. Синтез із використанням реакції Фіделя–Крафтса. Термічне дегідрування алкілфеніленів.

Радикальна кополімеризація олефінів. Поліконденсація з натрію полісульфідом. Термічна дегідратація неорганічних сполук.

#### Тема 6. Агрегатні та фазові стани в полімерах

#### Тема 7. Фізичні стани полімерів

#### Тема 8 Розчини полімерів

	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб.	інд.	с. р.		л	п	лаб.	інд.	с. р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>Модуль 1</b>												
<b>ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ І.</b>												
<b>ОСНОВИ БУДОВИ ТА РЕАКЦІЙНОЇ ЗДАТНОСТІ ПОЛІМЕРНИХ СПОЛУК</b>												
Тема 1. Будова полімерів							15	1				14
Тема 2. Полімеризація. Основні положення							14					14
Тема 3. Поліконденсація							12					12
Тема 4. Рівноважна поліконденсація							12					12
Тема 5. Нетрадиційні реакції синтезу полімерів							16			2		14
Тема 6. Агрегатні та фазові стани в полімерах							16	1		2		13

Тема 7. Фізичні стани полімерів						16	1		2		13
Тема 8. Розчини полімерів						17	1		2		14
<b>Разом за змістовим модулем 1</b>						120	4		8		108
<b>Усього годин</b>						120	4		8		108

### 5. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Загальні відомості про полімери	2
2.	Фізико-механічні властивості полімерів	2
3.	Хімічні перетворення полімерів Визначення ненасиченості полімерів. Визначення кількості карбоксильних груп полімерів. Визначення не каучукових складових каучуку. Визначення стійкості латексів до хімічної дії.	2
4.	Хімічні перетворення полімерів Визначення швидкості окиснення полімерів киснем повітря під дією опромінювання, термічної дії Визначення швидкості окиснення полімерів під дією хімічних окисників Визначення впливу молекулярної маси на хімічні властивості полімерів Визначення кинетики фізичної та хімічної деструкції	2

### 6. Самостійна робота

№п/п	Тема та її зміст з висвітленням основних її питань	Кількість годин
1.	Методи дослідження полімерів	14
2.	Ланцюгова полімеризація.	14
3.	Співполімеризація.	14
4.	Хімічні перетворення полімерів.	14
5.	Деструкція і стабілізація полімерів.	14
6.	Радикальна полімеризація в розчині, в блоці (співполімеризація) в присутності ініціатора	14
7.	Механічні властивості: модуль пружності, його залежність від природи матеріалу і навантаження.	12
8	Іонообмінні та кислотно-основні властивості поліелектролітів зшитої будови.	12

### 7. Методи навчання

Пояснювально-ілюстративний (лекція, пояснення, бесіда, розповідь, інструктаж);

Репродуктивний метод (лабораторні заняття, розв'язування завдань).

Дослідницький метод (проводиться аналіз матеріалу, постановки проблем і завдань і короткого усного або письмового інструктажу здобувачів вищої освіти; самостійно вивчають літературу, джерела, ведуть спостереження й виміри й виконують інші дії пошукового характеру).

### 8 Методи контролю

У процесі контролю рівня засвоєння знань, умінь, навичок здобувачів вищої освіти з дисципліни «Хімія полімерів» використовуються методи: усний контроль, тестовий контроль, самоконтроль, метод практичної перевірки.

Методи усної перевірки –поточний контроль – виступ, обґрунтування і аналіз схем, таблиць.

Методи практичної перевірки – поточний – проведення лабораторного дослідження, виконання індивідуальних завдань, контрольні роботи, тестування

Методи письмової перевірки –підсумковий контроль – залік.

### 9.Критерії оцінювання результатів навчання

Поточний контроль здійснюється на кожному занятті відповідно конкретним цілям, а також під час індивідуальної роботи викладача зі здобувачами вищої освіти для тих тем, які студент опрацьовує самостійно і вони не входять до структури практичного заняття. Використовується стандартизована форма контролю теоретичної та практичної підготовки здобувачів вищої освіти, яка включає усне усний контроль, тестовий контроль, проведення лабораторного дослідження, контрольні роботи, тестування.

Оцінка практичної підготовки здобувачів вищої освіти здобувачів вищої освіти – за результатом виконання практичної частини – оформлюється у вигляді звіту. Максимальна кількість балів за теми становить 100 балів.

Підсумковий контроль здійснюється по завершенню вивчення дисципліни у формі заліку. До заліку допускаються здобувачі вищої освіти здобувачів вищої освіти, які виконали всі види робіт, передбачені навчальною програмою, та при вивченні дисципліни набрали кількість балів, не меншу за мінімальну.

### 10. Критерії оцінювання результатів навчання

	<b>Критерії оцінювання результатів навчання</b>
Високий, А, 90 – 100, відмінно	Здобувач вищої освіти має глибокі, міцні і системні знання про теоретичні засади хімії полімерів; вміє синтезувати знання по окремих темах; використовує здобуті знання і вміння в нестандартних ситуаціях, здатний вирішувати проблемні питання. Відповідь здобувача вищої освіти відрізняється точністю формулювань, логікою, достатній рівень узагальненості знань. При підготовці до практичних занять здобувач вищої освіти дотримується усіх вимог, передбачених програмою курсу. Крім того, його дії відрізняються раціональністю, вмінням оцінювати помилки й аналізувати результати.
Вище середнього, середній В, С, 75 – 89; дуже добре, добре	Здобувач вищої освіти виконує лабораторні роботи переважно самостійно, володіє базовими навичками обґрунтувати творче застосування основних положень хімії полімерів у майбутній професійній діяльності, але не завжди здатний провести аналіз і узагальнення результату. Самостійні роботи містять правильні відповіді на всі питання, деякі відповіді недостатньо змістовні. Здобувач вищої освіти може самостійно застосовувати знання в стандартних ситуаціях, його відповідь логічна, але розуміння не є узагальненим.
Достатній, Д, Е, 61 – 74, задовільно, достатньо	Здобувач вищої освіти відтворює основні поняття і визначення курсу, але досить поверхово, не виділяючи взаємозв'язок між ними, може сформулювати з допомогою викладача основні положення теорії; недостатньо володіє термінологією. Здобувач вищої освіти може виконувати найпростіші завдання, але не спроможний самостійно висвітлити загальні питання; робить висновки, але не розуміє матеріал достатньою мірою.
Початковий, FX, F 1 – 60, Незадовільно	Відповідь здобувача вищої освіти при відтворенні навчального матеріалу елементарна, фрагментарна, зумовлена нечіткими уявленнями щодо педагогічних процесів. У відповіді цілком

	відсутня самостійність. Здобувач вищої освіти знайомий лише з деякими основними поняттями та визначеннями. Допускає істотні помилки, невпевнено, 3 великими утрудненнями виконує практичні завдання.
--	---

### 11. Розподіл балів, які отримують здобувачів вищої освіти

Модуль 1 Поточне тестування та самостійна робота				Сума
Змістовий модуль 1				100
T1	T2	T3	T4	
30	30	20	20	

### Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за національною шкалою	
	для екзамену, курсової роботи, практики	для заліку
90–100	відмінно	Зараховано
82–89	добре	
75–81		
69–74		
60–68	задовільно	
35–59	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
1–34	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

### 14. Рекомендована література

#### Основна

1. Анохін В. В. Хімія і фізико-хімія полімерів. – Київ : Вища школа, 1971. – 370 с.
2. Барбаш В. А., Дейкун І. М. Хімія рослинних полімерів: навч. посіб. : рек. МОН України як навч. посіб. для студ. ВНЗ, які навчаються за напрямом підготовки "Хімічна технологія" / [за ред. В. А. Барабаша]. – 2-ге вид., переробл. і допов. – Київ : Каравела, 2018. – 439, [1] с.
3. Волошинець В. А. Фізична та колоїдна хімія: фізико-хімія дисперсних систем та полімерів: навч. посібник : рек. МОН України / МОН України, НУ "Львівська політехніка". – 3-тє вид., переробл. і допов. – Львів : Вид-во Львівської політехніки, 2013. – 198, [1] с.

4. Суберляк О.В. Теоретичні основи хімії та технології полімерів: Навч. посібник / О.В. Суберляк, В.Й. Скорохода, Н.Б. Семенюк. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2014. 336 с.
5. Тхір І.Г., Гуменецький Т.В. Фізико-хімія полімерів: Навч. посібник. Львів: Вид-во НУ “Львівська політехніка”, 2005. 240 с.
6. Кулезнев В.Н. Шершнеv В.А. Химия и физика полимеров. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Колос, 2007. 367 с.

#### **Допоміжна**

1. Ластухін Ю.О. Органічна хімія. Львів: Центр Європи, 2001. 864 с.
2. Ластухін Ю.О. Хімія природних органічних сполук. Львів: Інтелект-Захід, 2004. 558 с.
3. Будова і реакційна здатність органічних сполук / [Ганущак М.І., Кириченко В.І., Клим М.І., Обушак М.Д.]. К: НМК ВО, 1992. 216 с.
4. Сучасна термінологія та номенклатура органічних сполук / [Толмачова В.С., Ковтун О.М., Корнілов М.Ю., Гордієнко О.В., Василенко С.В.]. Тернопіль: Навчальна книга, 2008. 172 с.
5. Органічна хімія / [Чирва В.Я., Ярмолюк С.М., Голкачова Н.В., Земляков О.Є.]. Львів: Бак, 2009. 996 с.

#### **15. Інформаційні ресурси**

1. <http://nduv.gov.ua> - бібліотека ім. В. І. Вернадського.
2. <http://ekniga.com.ua> – інформаційно-пошукова система-каталог з електронної літератури: книжки, довідники, словники, енциклопедії, підручники і т. д.
3. <http://7ua.net> – електронна бібліотека: енциклопедії, словники, підручники, будь-яка література.
4. <http://lib.com.ua> – сайт електронної бібліотеки.
5. <http://nuph.edu.ua> - науковий журнал “Журнал органічної та фармацевтичної хімії”.
6. [https://web.posibnyky.vntu.edu.ua/iebmd/ranskij\\_organ\\_himiya\\_ekolog/1.3.4.html](https://web.posibnyky.vntu.edu.ua/iebmd/ranskij_organ_himiya_ekolog/1.3.4.html) - електронний посібник «Органічна хімія та екологія».