

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ**  
**УНІВЕРСИТЕТ**  
**ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ВИННИЧЕНКА**

Кафедра природничих наук та методик їхнього навчання

**«ЗАТВЕРДЖУЮ»**

**Завідувач кафедри**

(Протокол № \_\_\_\_\_ від «29» серпня 2019 року)

***РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ***

**ППНД/ОК-2.1.2.12 ВИСОКОМОЛЕКУЛЯРНІ СПОЛУКИ**

(шифр і назва навчальної дисципліни)

галузь знань 01 Освіта / Педагогіка

спеціальність **014 Середня освіта (Хімія)**

(шифр і назва спеціальності)

освітньо-професійна програма **Середня освіта (Хімія і Біологія)**

(назва спеціалізації)

факультет природничо-географічний

(назва інституту, факультету, відділення)

форма навчання денна

(денна, заочна)

Робоча програма з дисципліни «Високомолекулярні сполуки»

(назва навчальної дисципліни)

спеціальності **014 Середня освіта (Хімія)**

освітньо-професійна програма «Середня освіта (Хімія і Біологія)» на першому  
(бакалаврському) рівні вищої освіти

Розробник: Плющ Валентина Миколаївна доцент кафедри природничих наук та методик їхнього навчання, кандидат педагогічних наук

---

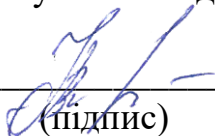
(вказати авторів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри природничих наук та методик їхнього навчання

---

Протокол № 1 від 29 серпня 2019 року

Завідувач кафедри природничих наук та методики їхнього навчання

 / Подопригора Н.В.  
(підпис) (прізвище та ініціали)

## 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів ЄКТС – 4	Галузь знань 01 Освіта/ Педагогіка (шифр і назва)	Нормативна	
Блоків/модулів – 2	спеціальності <b>014</b> <b><u>Середня освіта (Хімія)</u></b>	<b>Рік підготовки:</b>	
Розділів/змістових модулів – 2		4-й	
Індивідуальне науково-дослідне завдання _____ (назва)		<b>Семестр</b>	
Загальна кількість годин — 120		7	
		<b>Вид контролю:</b>	
	екзамен		
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2	освітньо-професійна програма <b><u>Середня освіта (Хімія і Біологія)</u></b> на першому (бакалаврському) рівні вищої освіти	<b>Лекції</b>	
		12 год.	год.
		<b>Практичні</b>	
		год.	год.
		<b>Лабораторні</b>	
		12 год.	год.
		<b>Самостійна робота</b>	
		81 год.	год.
		<b>Індивідуальні завдання:</b>	
		год.	
<b>Консультації:</b>			
15 год.			

### Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання — 32:68

для заочної форми навчання —

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Мета:** поглиблення вивчення сучасних методів синтезу полімерних сполук і механізмів реакцій, їх добування та хімічних властивостей; вивчення закономірностей впливу будови полімерного ланцюга та його розгалуженості на фізико-хімічні властивості полімерних матеріалів. Дослідження екологічно безпеки під час експлуатації полімерних виробів; формування у студентів хімічного мислення, що є невід'ємною частиною в системі підготовки вчителів хімії.

**Завдання:** надати уявлення про основні проблеми хімії та фізико-хімії полімерів; ознайомити студентів методам синтезу та з'ясувати причини специфічних властивостей високомолекулярних сполук, пов'язаних з їхньою кооперативною природою, і відмінностей між ними та низькомолекулярними аналогами; визначити якісно нові аспекти, що виникають в звичайних хімічних реакціях за участю ВМС, показати практичне значення, сучасні тенденції та нові напрями розвитку науки про полімери.

Знання, одержані студентами є основою подальшого глибокого вивчення різних галузей хімії ВМС: природних речовин, білків, хімії целюлози, хімічної технології пластичних мас, каучуків, гуми, хімічних волокон тощо. Вони дозволяють майбутньому фахівцю скласти наукову базу про переробку полімерів, надання їм певної форми (плівка, тканина, волокно) і структури, яка визначає найбільш корисні експлуатаційні властивості полімерних матеріалів.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

### **знати:**

- механізми хімічних перетворень, та об'єкти хімії полімерів; принципи технологічного виробництва полімерів; основні методи виділення та синтезу полімерів різного типу; загальні основи про хімічні перетворення полімерів, вплив будови на швидкість та направленість процесів; фізико-механічні властивості полімерів; застосування хімічних методів модифікації полімерів різної природи;

- місце і значення хімії і технології високомолекулярних сполук в системі природничих наук, важливих технологічних і природних процесів, будову полімерних молекул, визначення поліолефінів, полімерних каучуків дієнових вуглеводнів, поліетилен, поліпропілен, полівінілхлорид і полівініліденхлорид, політетрафторетилен (тефлон, фторопласт-4), полівінілацетат, поліакрилонітрил та його похідні, полімери бутадієну і його похідних. амінопласти, поліефірні полімери, епоксидні смоли;

- знати фізичні основи роботи лабораторного обладнання та нескладної апаратури та вміти раціонально його використовувати; вміти працювати з нескладною хімічною документацією.

### **уміти:**

- складати хімічні рівняння синтезу та модифікації полімерів; визначати умови протікання хімічних реакцій та специфічність; визначати фізико-хімічні

властивості полімерів; визначати склад полімерів та проводити кількісний та якісний аналіз;

- запропонувати, обґрунтувати та здійснити раціональний метод лабораторного синтезу відомих полімерів, а також нових речовин за стандартними та літературними методиками;

- планувати та виконувати синтези нових високомолекулярних сполук методами полімеризації;

- вміти працювати з хімічними реактивами, посудом та обладнанням, здійснювати найпростіші операції зі склом;

- вміти виконувати основні хімічні операції (розчинення, фільтрування, нагрівання, випаровування, кристалізації, переосадження та фракціонування полімерів, перегонка, сублімація тощо) та в умовах хімічної лабораторії вміти здійснити очищення синтезованої неорганічної або органічної речовини за допомогою кристалізації, дистиляції, хроматографії).

## 5. Результати навчання (компетентності)

– **Інтегральні компетентності:** Здатність розв'язувати складні спеціалізовані практичні завдання в галузі середньої освіти, що передбачає застосування концептуальних методів освітніх наук, предметних знань, психології, теорії та методики навчання і характеризується комплексністю та невизначеністю умов організації освітнього процесу в закладах середньої освіти.

– **Загальні компетентності:** Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями, здатність працювати в команді; здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово; здатність спілкуватися іноземною мовою; здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях; навички використання інформаційних і комунікаційних технологій; здатність діяти на основі етичних міркувань (мотивів); здатність до адаптації та дії в новій ситуації.

– **Спеціальні компетентності:** здатність користуватися символікою і сучасною термінологією хімічних наук; здатність розкривати загальну структуру хімічних наук на підставі взаємозв'язку основних учень про будову речовини, про періодичну зміну властивостей хімічних елементів та їх сполук, здатність застосовувати основні методи дослідження для встановлення складу, будови й властивостей речовин, інтерпретувати результати досліджень; здатність чітко й логічно відтворювати основні теорії та закони хімії, здатність пропонувати та обґрунтовувати гіпотези на основі теоретико-методологічного аналізу; здатність застосовувати комп'ютерні технології та програми для проведення дослідження та аналізу отриманих даних; здатність використовувати хімічні знання про будову речовин; здатність до самостійного підвищення рівня своєї теоретичної і практичної підготовки з хімії шляхом ознайомлення з сучасними фаховими і хімічними науковими джерелами.

## Програмні результати

*Знає* основні історичні етапи розвитку предметної області.

*Уміє оперувати базовими категоріями та поняттями дисципліни.*

*Уміє використовувати інструменти демократичної правової держави у професійній та громадській діяльності.*

*Уміє застосовувати міжнародні та національні стандарти і практики в професійній діяльності.*

*Здатний ефективно працювати автономно та в команді, організовувати співпрацю.*

*Здатний цінувати різноманіття та мультикультурність, керуватися в педагогічній діяльності етичними нормами, принципами толерантності, діалогу й співробітництва.*

*Знає хімічну термінологію і сучасну номенклатуру.*

*Знає та розуміє основні концепції, теорії та загальну структуру хімії високомолекулярних сполук.*

*Знає вчення про будову речовини та розуміє взаємозв'язок між будовою та властивостями.*

*Знає головні типи хімічних реакцій та їхні основні характеристики, а також провідні термодинамічні та кінетичні закономірності й умови проходження хімічних реакцій.*

*Знає класифікацію, будову, властивості, способи одержання високомолекулярних сполук.*

*Знає методи хімічного та фізико-хімічного аналізу, синтезу високомолекулярних сполук, зокрема лабораторні та промислові способи одержання важливих високомолекулярних сполук.*

*Добирає міжпредметні зв'язки.*

*Уміє застосовувати знання сучасних теоретичних основ хімії для пояснення будови, властивостей і класифікації неорганічних і органічних полімерів.*

*Уміє аналізувати склад, будову речовин і характеризувати їхні фізичні та хімічні властивості в єдності якісної та кількісної сторін.*

*Володіє навичками виконання хімічного експерименту.*

### **3. Програма навчальної дисципліни**

#### **Модуль I Основи будови та хімії полімерів**

**Тема 1.** Вступ. Загальні відомості про полімери.

Вступ. Історія розвитку хімії полімерів. Мета, задачі та об'єкти хімії полімерів. Класифікація та будова полімерів. Особливості впливу будови полімеру на механічні та фізико-хімічні властивості полімерів. Головні визначення та правила.

**Тема 2.** Фізико-механічні властивості полімерів

Деформація полімерів. Зворотня та незворотна деформація полімерів, релаксація полімерів та релаксаційні явища, методи визначення еластичності. Гнучкість полімерів. Механічна міцність. Вальцування полімерів. Пружність та рухливість макромолекул. В'язкість та текучість, методи їх визначення, вплив в'язкості та текучості на способи структуризації волокон полімерів. Скло утворення, температура скла утворення кристалічний стан та поняття про

квасірещітку. Орієнтаційні явища високомолекулярних сполук. Композиційні полімери. Наповнювачі та їх вплив на фізико-механічні властивості виробу.

### Тема 3. Хімічні перетворення полімерів

Особливості хімічних реакцій полімерів. Реакції ланок полімерного ланцюга. Внутрішньомолекулярні перетворення. Полімераналогічні перетворення. Макромолекулярні реакції. Реакції при яких молекулярна маса зростає. Вулканізація каучуків. Затвердіння полімерів. Блок-сополімеризація. Прищеплені співсopolімеризація полімерів. Реакції при яких молекулярна маса зменшується. Деструкція полімерів. Хімічна деструкція: окисна, алкоголіз, гідроліз, амоноліз, аміноліз, ацидоліз, озонування, озоноліз полімерів. Фізична деструкція: терміна, фототерміна, радіоліз. Механічна деструкція. Старіння полімерів та методи їх захисту

## Модуль II. Синтез та методи добування полімерів

### Тема 4. Полімеризація

Радикальна полімеризація. Механізми радикальної полімеризації. Інгібітори та регулятори радикальної полімеризації. Йонна полімеризація. Основні механізми йонної полімеризації. Катіонна полімеризація. Катіонна сополімеризація. Аніонна полімеризація. Ініціювання та ріст ланцюга аніонної полімеризації. Йон-координаційна полімеризація. Каталізатори Натта-Циглера.  $\pi$ -Алільні комплекси похідних металів. Оксидно-металеві комплекси

### Тема 5. Поліконденсація.

Сополіконденсація. Рівняння Карозерса. Основні механізми полімерів методом поліконденсації. Відмінності процесів поліконденсації та полімеризації. Вплив методів на властивостей кінцевих продуктів. Особливості процесів циклізації мономерів. Особливості тривимірної поліконденсації.

### Тема 6. Інші види полімеризації

Полімеризація мономерів, що містять потрійний зв'язок, карбонільні та ізоціанатні групи. Міграційна полімеризація. Полімеризація циклів. Полімеризація полієнових мономерів.

## 4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усьог о	у тому числі					усьог о	у тому числі				
		л	п	лаб	кон с	с.р .		л	п	лаб	кон с	с.р .
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>Змістовий модуль I. Основи будови та хімії полімерів</b>												
<b>Тема 1.</b> Вступ. Загальні відомості про полімери.	19	2		2	2	13						
<b>Тема 2.</b> Фізико-	19	2		2	2	13						

механічні властивості полімерів												
<b>Тема 3.</b> Хімічні перетворення полімерів	22	2		2	5	13						
<b>Усього</b>	<b>60</b>	<b>6</b>		<b>6</b>	<b>9</b>	<b>39</b>						
<b>Змістовий модуль II. Синтез та методи добування полімерів</b>												
<b>Тема 4.</b> Полімеризація	20	2		2	2	14						
<b>Тема 5.</b> Поліконденсація	20	2		2	2	14						
<b>Тема 6.</b> Інші види полімеризації	20	2		2	2	14						
<b>Усього</b>	60	6		6	6	42						
<b>Усього годин</b>	<b>120</b>	<b>12</b>		<b>12</b>	<b>15</b>	<b>81</b>						

### 5. Теми семінарських занять

### 6. Теми практичних занять

### 7. Теми лабораторних занять

№	Назва теми	Кількість годин
1.	<b>Тема 1.</b> Вступ. Загальні відомості про полімери.	2
2.	<b>Тема 2.</b> Фізико-механічні властивості полімерів	2
3	<b>Тема 3.</b> Хімічні перетворення полімерів Визначення ненасиченості полімерів. Визначення кількості карбоксильних груп полімерів. Визначення не каучукових складових каучуку. Визначення стійкості латексів до хімічної дії.	1
4.	<b>Тема 3.</b> 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 кінетики фізичної та хімічної деструкції	1
5	<b>Тема 4.</b> Полімеризація Синтез каучуків.	1



6	<b>Тема 4.</b> Полімеризація Синтез термопластичних полімерів	1
7	<b>Тема 5.</b> Поліконденсація. Визначення кінетики рівноважної поліконденсації. Синтез резольних смол.	1
8	<b>Тема 5.</b> Поліконденсація. Синтез поліоксоетаную. Синтез поліетерів на основі етиленгліколю. Вивчення кінетики синтезу тривимірних полімерів на прикладі гліцерину. Синтез поліамідів. Синтез поліестерів на основі фталевої кислоти та етиленгліколю	1
9	<b>Тема 6.</b> Інші види полімеризації	2
	<b>Разом</b>	12

### 8. Самостійна робота

№	Назва теми	Кількість годин
1.	<b>Тема 1.</b> Вступ. Загальні відомості про полімери.	13
2.	<b>Тема 2.</b> Фізико-механічні властивості полімерів	13
3	<b>Тема 3.</b> Хімічні перетворення полімерів	13
4.	<b>Тема 4.</b> Полімеризація	14
5	<b>Тема 5.</b> Поліконденсація.	14
6	<b>Тема 6.</b> Інші види полімеризації	14
	<b>Разом</b>	81

### 9. Індивідуальні заняття

---

### 10. Методи навчання

1. За джерелом передачі та характером сприйняття інформації: словесні; наочні; практичні.
2. За розв'язком основних дидактичних завдань: набуття знань; формування вмінь та навичок; застосування знань; застосування творчої діяльності; засвоєння знань; перевірка знань.
3. За характером пізнавальної діяльності при засвоєнні змісту дисципліни: пояснювально-ілюстративний; репродуктивний; дослідницький; евристичний.
4. За поєднанням методів: інформаційно-повідомлюючий і виконуючий; пояснювальний і репродуктивний; інструктивно-практичний і продуктивно-практичний; пояснювально-спонукаючий і частково-пошуковий; спонукаючий і пошуковий

### 10. Методи контролю

**Види контролю:** поточне опитування та тестування, усний (захист лабораторних робіт, самостійної роботи студентів), письмовий поточний

контроль за індивідуальними завданнями; письмові звіти з лабораторних робіт; письмові контрольні роботи..

Критерії оцінювання знань студентів за модулями:

## ЗАГАЛЬНІ КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РІВНЯ НАВЧАЛЬНИХ ДОСЯГНЕНЬ СТУДЕНТІВ ІЗ НАВЧАЛЬНОГО КУРСУ

Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	Критерії оцінювання
А	„Відмінно” (зараховано)	<p>Теоретичний зміст курсу <u>засвоєний повністю, сформовані</u> необхідні практичні навички роботи з засвоєним матеріалом, <u>усі</u> передбачені навчальною програмою <u>завдання виконані, якість їх виконання близька до максимальної.</u></p> <p>Студент має системні, повні, міцні знання в обсязі та в межах вимог навчальної програми, усвідомлено використовує їх у стандартних та нестандартних ситуаціях. Володіє навиками будувати складні схеми перетворень та аналізувати їх складність як препаративну так і інструментальну, доводити будову кінцевих продуктів з використанням сучасних інструментальних і хімічних методів на високому рівні, повністю описує механізми та направленість процесів. Володіє сучасною номенклатурою на високому рівні. Уміє самостійно аналізувати та застосовувати основні положення теорії при вирішенні нестандартних завдань, робити правильні висновки, приймати рішення. Має сформовані міцні практичні навички. Уміє самостійно аналізувати, оцінювати, узагальнювати опанований матеріал, самостійно добирати та користуватися джерелами інформації.</p>
В	„Добре” (зараховано)	<p>Теоретичний зміст курсу <u>засвоєний повністю, необхідні практичні навички роботи з засвоєним матеріалом сформовані майже повністю, усі</u> передбачені навчальною програмою <u>завдання виконані, якість більшості з них близька до максимальної.</u></p> <p>Студент добре опанував вивчений матеріал, застосовує знання у стандартних ситуаціях, уміє аналізувати й систематизувати інформацію, самостійно використовує традиційні докази із правильною аргументацією. Володіє навиками будувати схеми перетворень та аналізувати їх складність як препаративну так і інструментальну, доводити будову</p>

		кінцевих продуктів з використанням сучасних інструментальних і хімічних методів на достатньому рівні, описує механізми на направленість процесів. Володіє сучасною номенклатурою на високому рівні. Студент уміє дати ґрунтовну відповідь на поставлене запитання. Володіє понятійним апаратом. Допускає незначні неточності чи не грубі фактичні помилки.
С	„Добре” (зараховано)	<p>Теоретичний зміст курсу <u>засвоений майже повністю</u>. Необхідні практичні навички роботи із засвоєним матеріалом <u>сформовані недостатньо</u>. <u>Усі передбачені навчальною програмою завдання виконані, якісь жодного з них не оцінена мінімальним балом</u>. Деякі завдання виконані з помилками, окремими незначними недоліками.</p> <p>Знання студента є достатніми, він застосовує вивчений матеріал у стандартних ситуаціях, намагається аналізувати, встановлювати найсуттєвіші зв'язки і залежність між явищами, фактами, робити висновки, загалом контролює власну діяльність. Володіє навиками будувати схеми перетворень та аналізувати їх складність як препаративну так і інструментальну, доводити будову кінцевих продуктів з використанням класичних інструментальних і хімічних методів на достатньому рівні, описує механізми на направленість процесів. Володіє сучасною номенклатурою на достатньому рівні.</p> <p>Відповіді на питання логічні, аргументовані, хоч і мають неточності. Вільно усуває помилки й відповідає на зауваження.</p> <p>Для вирішення нестандартних завдань уміє самостійно аналізувати та застосовувати основні положення теорії із несуттєвими неточностями та робить правильні висновки.</p>
Д	„Задовільно” (зараховано)	<p>Теоретичний зміст курсу засвоений <u>частково</u>. Необхідні практичні навички роботи з засвоєним матеріалом <u>сформовані в основному</u>. <u>Більшість робіт, передбачених програмою, виконано, але деякі з них мають недоліки, фактичні та змістовні помилки</u>.</p> <p>Студент у цілому правильно відтворює навчальний матеріал, знає основні теорії й факти, уміє наводити окремі власні приклади на підтвердження певних думок,</p> <p>Уміє робити окремі висновки, частково контролює власні навчальні дії.</p>
Е	„Задовільно”	Теоретичний зміст курсу засвоений <u>поверхово</u>

	(зараховано)	<u>(посередньо), частково. Деякі практичні навички роботи не сформовані. Більшість робіт, передбачених програмою, виконано, але якість виконання деяких із них оцінена мінімальним балом.</u> Студент виявляє поверхові знання й розуміння основних положень навчального матеріалу. Відповідь недостатньо осмислена. Уміє застосовувати знання для виконання завдань за зразком. Зазнає труднощів у використанні теоретичного матеріалу при вирішенні нестандартних завдань.
FX	„Незадовільно” – 2 (незараховано)	Теоретичний зміст курсу <u>засвоєний лише фрагментарно. Необхідні практичні навички не сформовані.</u> <u>Більшість</u> передбачених програмою навчальних завдань не виконано або якість їх виконання близька до мінімальної. За додаткової самостійної роботи над матеріалом курсу можливе підвищення якості виконання завдань.
F	„Незадовільно” – 2 (незараховано)	<u>Теоретичний зміст курсу не засвоєний. Необхідні практичні навички роботи не сформовані. Необхідні завдання не виконані або мають грубі помилки.</u> Необхідна подальша значна робота (у тому числі й повторне вивчення курсу).

### Загальні критерії оцінювання відповідей на теоретичні питання на лекційних та лабораторних заняттях

#### Під час виставлення балів враховується:

1. рівень засвоєння понятійного апарату з певної теми;
2. глибина розуміння навчального предмету;
3. рівень сформованості аналітичних вмінь та концептуальних підходів;
4. повнота розкриття питання, логіка викладу, культура мовлення;
5. використання знань на практиці під час розв'язання задач та виконання вправ, вміння робити висновки;
6. робота з додатковою літературою.

### ЗАГАЛЬНІ КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ

Бали	Критерії оцінювання
4,75...5,0	Лабораторна робота оформлена повністю, згідно до вимог оформлення лабораторних робіт: з викладенням теоретичного матеріалу, методики виконання, математичні обчислення повні та правильні, хімічні перетворення описані чітко з використанням доказої бази, а саме механізмів перетворення, вказані побічні та головний продукт, обчислено виходи продуктів. Структура кінцевих продуктів доведена чітко.

	<p>Студент володіє сучасною номенклатурою на високому рівні. Виконання лабораторних робіт проведено правильно: із дотриманням правил техніки безпеки; обладнання зібрано і перевірено правильно; техніка виконання експерименту чітка і вірна; робоче місце під час роботи та після її завершення охайне. Досконале знання та розуміння понятійного апарату з цієї чи іншої теми, вільне оперування різноманітними класифікаціями. Відповідь на поставлені питання повна, насичена глибокими та розгорнутими судженнями. Викладений матеріал має доказовий, логічний і послідовний характер. Студент володіє способами концентрованого викладу матеріалу. Демонструє творче застосування знань при переформуванні запитання. У відповіді майже не трапляються мовленнєві помилки.</p>
4,74...3,75	<p>Лабораторна робота оформлена повністю, згідно до вимог оформлення лабораторних робіт, але присутні окремі помилки: у викладенні теоретичного матеріалу, методики виконання, математичних обчисленнях та хімічних перетвореннях. Студент володіє сучасною номенклатурою на достатньому рівні. Виконання лабораторних робіт проведено правильно: із дотриманням правил техніки безпеки; присутні дрібні помилки під час роботи з обладнанням та реактивами; техніки виконання експерименту; робоче місце під час роботи та після її завершення охайне. Відповідь майже повна, має усвідомлений та достатньо розгорнутий характер. Понятійна основа базується на обраній класифікації. Відповідь структурована, проте наявні окремі помилки у послідовності викладу. Недостатньо виваженою та аргументованою є доказова база. Студент вільно оперує знаннями, може застосовувати їх у новій навчальній ситуації. У відповіді трапляються окремі мовленнєві помилки.</p>
3,74...3,00	<p>Лабораторна робота оформлена, згідно до вимог оформлення лабораторних робіт, але має суттєві помилки: з викладенням теоретичного матеріалу, методики виконання, математичні обчислення повні та правильні, хімічні перетворення описані чітко з використанням доказів бази, а саме механізмів перетворення, вказані побічні та головний продукт, обчисленні виходів продуктів. Структура кінцевих продуктів доведена не чітко. Студент погано володіє сучасною номенклатурою. Під час виконання лабораторних робіт допущені помилки: обладнання зібрано і перевірено правильно; техніка виконання експерименту (не змогли повністю відтворити експеримент) чітка і вірна; робоче місце під час роботи та після її завершення охайне. Студент володіє базовими знаннями з техніки безпеки. Відповідь неповна, фрагментарна. Знання мають недостатньо стійкий та послідовний характер. Вони застосовуються</p>

	переважно для виконання завдань репродуктивного характеру. У відповідях відсутні посилання на фундаментальні дослідження з певної проблеми. Відповідь має формальний характер, відсутня чіткість, структурованість. Студент використовує лише окремі знання у новій навчальній ситуації. У відповіді наявні фактичні та мовленнєві помилки.
Незадовільно	Лабораторна робота оформлена не повністю, не охайно, не дотримані вимоги до оформлення лабораторних робіт. Матиматична база слабка або відсутня. Структура кінцевих продуктів не доведена. Студент не володіє сучасною номенклатурою. Під час виконання лабораторних робіт: обладнання зібрано і перевірено не правильно; техніка виконання експерименту не досконала. Студент не зміг відтворити експеримент. Студент неспроможний відтворити інформацію у певній послідовності. Оперує лише загальними фразами. Відтворює лише окремі фрагменти, називає лише розрізнені факти, дає відповідь у формі висловлювання (судження). Наявні грубі фактичні та мовленнєві помилки.

### **ЗАГАЛЬНІ КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЗАВДАНЬ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ**

**Під час виставлення оцінки враховується:**

1. оригінальність роботи;
2. самостійність;
3. правильність та доцільність використання інформаційного та методичного апарату (способів, методів, прийомів, таблиць, схем, графіків тощо);
4. чіткість постановки мети та визначення завдань, рівень їх досягнення;
5. повнота розкриття змісту проблеми;
6. логічність;
7. уміння робити висновки, узагальнення, рекомендації;

#### **ЯКІСТЬ ОФОРМЛЕННЯ РОБОТИ;**

<b>Бали</b>	<b>Критерії оцінювання</b>
4,75...5,0	Робота виконана повністю самостійно, творчо. Представлена повна схема перетворення, вказані умови та механізми перетворень, головні та побічні продукти, стерео- регіо- та хемоселективне направлення реакцій, визначена власна точка зору. Проведено повний аналіз схеми: топологію ланцюга, стадійність, складність перетворень перпаративну, інструментальну, виконавчу. Робота оформлена згідно вимог.
4,74...3,75	Робота виконана самостійно. Представлена повна схема перетворення, вказані умови та механізми перетворень, головні та побічні продукти, стерео- регіо- та хемоселективне направлення

	реакцій. Проведено повний аналіз схеми: топологію ланцюга, стадійність, складність перетворень перпаративну, інструментальну, виконавчу, але трапляються незначні фактичні чи стилістичні помилки. Робота оформлена згідно вимог.
3,74...3,00	Робота виконана самостійно. У змісті є спроба обґрунтування схеми перетворення, умови та механізми перетворень, головні та побічні продукти, стерео- регіо- та хемоселективне направлення реакцій. Загальний зміст роботи недостатньо структурований. Лише частково зазначені висновки. В оформленні роботи є певні недоліки.
"Незадовільно"	Робота виконана фрагментарно, на швидку. Відсутня організаційна структура. Висновки мають описовий характер. Наявні грубі фактичні помилки чи незрозумілості.

### Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
90 – 100	<b>A</b>	відмінно
82-89	<b>B</b>	добре
74-81	<b>C</b>	
64-73	<b>D</b>	задовільно
60-63	<b>E</b>	
35-59	<b>FX</b>	незадовільно з можливістю повторного складання
0-34	<b>F</b>	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

### 11. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота										екзамен	СУМА
Змістовий модуль №1					Змістовий модуль №2						
T1	T2	T3	Лк контроль1	Лк контроль2	T4	T5	T6	Лк контроль3	Лк контроль4		
5	5	5	5	5	10	10	5	5	5	40	100
15			10		25			10			

T1, T2 ... T9 – теми змістових модулів.

## 12. Методичне забезпечення

### Лекційний курс

1. тексти (конспекти) лекцій;
2. методичне забезпечення самостійної роботи студентів з опрацювання лекційних модулів (путівники тощо);
3. система діагностики засвоєння навчального матеріалу лекцій.

### Лабораторні заняття

4. методичні рекомендації з лабораторних занять;
5. інформаційне та методичне забезпечення самостійної роботи студентів (довідники, джерела інформації, ділові ігри тощо);
6. система діагностики (контрольні роботи, тести, критерії оцінювання тощо).

### Самостійна робота студентів (самостійне вивчення частини змісту програмового матеріалу)

- методичні рекомендації з виконання;
- система діагностики.

### Індивідуальні завдання (ІДЗ, ІНДЗ, розрахункові, графічні тощо, якщо передбачені робочою програмою)

### Реферати (якщо вони передбачені робочою програмою)

## 13. Рекомендована література.

### Базова

1. О.В.Суберляк, Є.І.Сембай Основи хімії полімерів. –Л., НУ „Львівська політехніка”: 2004. -235с.
2. Ю.П.Гетьманчук, М.М.Братичак Хімія високомолекулярних сполук. –Л., НУ „Львівська політехніка”: 2008. -460с.
3. Тугов И.И., Кострыкина Г.И. Физика и химия полимеров. – М.:Химия, 1989, 432 с.
4. Шур А.М. Высокомолекулярные соединения. – М.: Высш. шк., 1981. – 656 с.
5. Тагер А.А. Физ-химия полимеров. – М.: Химия, 1968. – 536 с.
6. Ластухін Ю.О., Воронов С.А. Органічна хімія. Львів: Центр Європи – 2006, 864 с.
7. Бартнев Т.М., Френкель С.Я. Физика полимеров. – М.: Химия. – 1990, 432 с.
8. Сангалов Ю.А., Минскер К.С. Полимеры и сополимеры. Функциональные проблемы и прикладные аспекты. – Уфа: Гилем. – 2001, 384 с.
9. Аверко-Антонович И.Ю., Бикмуллин Р.Т. Методы исследования структуры и свойств полимеров. – Казань: Изд-во КГТУ, 2002, 604 с.
10. Лачинов М.Б., Королев Б.А., Оленин А.В. Методические разработки к практическим работам по синтезу высокомолекулярных соединений. – М.: Изд-во МГУ, 2002. – 40с.
11. Лазарев С.Я., Рейхсфельд В.О., Еркова Л.Н. Лабораторный практикум по синтетическим каучукам. – Л.: Химия, 1986. – 224 с.



#### допоміжна

1. Химическая энциклопедия. – М.: Советская энциклопедия, 1988, в 5 тт.
2. Справочник химика. – М.: Химия, Алхимии золотые сны, 1966, в бтт.
3. Химический энциклопедический словарь. – М.: Советская энциклопедия, 1983 – 792 с.
4. Энциклопедический словарь школьника: Химия, сост. А. Кошель (Москва, ОЛМА-ПРЕСС, 2000) - 560 с.: ил.

#### **14. Інформативні ресурси**

1. <http://www.chemistry.ssu.samara.ru/>  
Інтерактивний мультимедіа підручник “Органічна хімія”.
2. [http://www.nbuv.gov.ua/portal/chem\\_biol/jofkh/index.html](http://www.nbuv.gov.ua/portal/chem_biol/jofkh/index.html)  
Науковий журнал “Журнал органічної та фармацевтичної хімії”.
3. [http://www.krugosvet.ru/q=enc/nauka\\_i\\_tehnika/himiya/HIMIYA\\_ORGANICHESKAYA.html](http://www.krugosvet.ru/q=enc/nauka_i_tehnika/himiya/HIMIYA_ORGANICHESKAYA.html)  
Кругосвіт. Органічна хімія.
4. <http://posibnyky.vntu.edu.ua/chemistry2/1.3.4.html>  
Органічна хімія та екологія
5. <http://uk.wikipedia.org/wiki/>  
Вікіпедія. Вільна енциклопедія
6. <http://chem100.ru/>  
Довідник хіміка
7. <http://www.chem.msu.su/rus/elibrary/>  
Електронна бібліотека з хімії (Журнали, бази даних, книги, підручники та ін.)
8. <http://www.chem.msu.su/rus/vmgu/>  
Повнотекстова електронна версія журналу “Вестник Московского университета. Серія “Хімія”. Архів з 1998 р.
9. <http://www.abc.chemistry.bsu.by/current/10.htm>  
Сайт надає безкоштовний доступ до повнотекстових журналів з хімії.
10. <http://chem.sis.nlm.nih.gov/chemidplus/>  
Бази даних містять інформацію з 350 000 хімічних сполук, 56 000 з яких — із структурним зображенням (англ.).
11. [www.chemistry.narod.ru](http://www.chemistry.narod.ru)  
Світ хімії. Програми, статті, таблиці, досліді, винаходи.
12. [www.openj-gate.com](http://www.openj-gate.com)  
Відкритий доступ до більш, ніж 3000 журналів з хімії (англ.)

