

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

Навчально-науковий інститут біології, хімії та біоресурсів

Кафедра хімії та експертизи харчової продукції



“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Директор ІНБХБ

Руслан БЕСПАЛЬКО

2025 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА**  
**навчальної дисципліни**  
**Хімія органічна**

**обов'язкова**

**Освітньо-професійна програма** Біологія  
**Спеціальність** Е1 Біологія та біохімія  
**Галузь знань** Е Природничі науки, математика та статистика  
**Рівень вищої освіти** перший (бакалаврський)  
**Навчально-науковий інститут біології, хімії та біоресурсів**  
(назва факультету/інституту, на якому здійснюється підготовка фахівців за вказаною освітньо-професійною програмою)  
**Мова навчання** українська

**Чернівці 2025 рік**

Робоча програма навчальної дисципліни «Хімія органічна»

(назва навчальної дисципліни)

складена відповідно до освітньо-професійної програми E1\_83025 Біологія, спеціальності E1 Біологія та біохімія, галузь знань E Природничі науки, математика та статистика

(назва освітньо-професійної програми, код та назва спеціальності, галузь знань: шифр та назва)

затвердженої Вченою радою Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича (Протокол № 5 від «28» квітня 2025 року).

**Розробник:** Скрипська Ольга Василівна, доцент кафедри хімії та експертизи харчової продукції, к.х.н., доцент

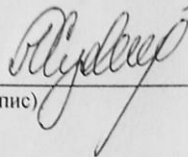
(П.І.Б. авторів, посада, науковий ступінь, вчене звання)

**Викладач, що забезпечує читання даної дисципліни:**

Скрипська Ольга Василівна, доцент кафедри хімії та експертизи харчової продукції, к.х.н., доцент

**Погоджено з гарантом ОП**

(підпис)



**Лідія ХУДА**

(ім'я, прізвище)

**Затверджено** на засіданні кафедри хімії та експертизи харчової продукції  
Протокол № 1 від «27» серпня 2025 року

Завідувач кафедри



**Анастасія САЧКО**

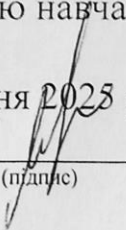
(ім'я, прізвище)

**Схвалено** методичною радою навчально-наукового інституту біології, хімії та біоресурсів

Протокол № 1 від «29» серпня 2025 року

Голова методичної ради

(підпис)



**Галина МОСКАЛИК**

(ім'я, прізвище)

**Мета навчальної дисципліни** полягає у формуванні у студентів комплексних знань загальних законів, які зв'язують будову та властивості органічних сполук, методи синтезу та хімічні властивості органічних речовин. Забезпечити засвоєння студентами принципів класифікації, номенклатури та ізомерії органічних сполук; просторової та електронної будови органічних молекул. Навчити студентів загальним принципам оцінки хімічних властивостей та перетворень органічних речовин.

**Пререквізити:** навчальна дисципліна вивчається у 2 семестрі першого року навчання і ґрунтується на шкільному курсі хімії та хімії неорганічній.

### **Результати навчання**

Вивчення навчальної дисципліни сприятиме формуванню загальних та фахових компетентностей.

#### **Загальні компетентності:**

ЗК03. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК04. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК08. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.

#### **Фахові компетентності:**

ФК01. Здатність застосовувати знання та вміння з математики, фізики, хімії та інших суміжних наук для вирішення конкретних біологічних завдань.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент має набути складових Програмного результату навчання :

ПР06. Застосовувати моделі, методи і дані фізики, хімії, екології, математики у процесі навчання та забезпечення професійної діяльності.

ПР17. Розуміти роль еволюційної ідеї органічного світу.

ПР18. Уміти прогнозувати ефективність та наслідки реалізації природоохоронних заходів.

### **Знати:**

- основні принципи класифікації, номенклатури та структурної ізомерії органічних сполук;
- основні способи отримання вуглеводнів, їх оксигено-, та нітрогеновмісних похідних;
- хімічні та фізичні властивості основних класів органічних сполук;
- основні напрямки використання органічних сполук.

### **вміти:**

- писати формули органічних сполук за їх назвами за міжнародною замісничковою (IUPAC) та раціональною номенклатурами;
- давати назви сполукам відповідної будови за міжнародною замісничковою (IUPAC) та раціональною номенклатурами;
- писати рівняння хімічних реакцій, які лежать в основі методів добування та використання органічних сполук;
- проводити якісні реакції на кратний зв'язок та основні функціональні групи;
- проводити експериментальні роботи в хімічній лабораторії, здійснювати безпечну діяльність з органічними речовинами;
- аналізувати реакційну здатність найпростіших біоорганічних сполук;
- узагальнювати результати дослідів у вигляді висновків;
- використовувати набуті теоретичні знання для постановки і вирішення практичних завдань;
- користуватись навчальною, науковою та довідковою літературою для самостійного поповнення знань.

## Опис навчальної дисципліни Загальна інформація

Форма навчання	Рік підготовки	Семестр	Кількість		Кількість годин						Вид підсумкового контролю
			кредитів	годин	лекції	практичні	семінарські	лабораторні	самостійна робота	індивідуальні завдання	
Денна	1-й	2	3	90	14	-	-	16	60	-	іспит
Заочна	1-й	2	3	90	4	-	-	4	82	-	іспит

### Структура змісту навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем навчальних занять	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>Теми навчальних занять</b>	<b>Змістовий модуль 1. Вуглеводні</b>												
Тема 1. Предмет органічної хімії. Класифікація органічних сполук.	9	1	-	2	-	7	9	-	-	-	-	9	
Тема 2. Алкани	11	1	-	2	-	7	10,5	0,5	-	-	-	10	
Тема 3. Ненасичені вуглеводні з подвійними зв'язками. Алкіни.	12	2	-	2	-	8	12,5	1	-	0,5	-	11	
Тема 4. Арени	12	2	-	2	-	8	12	0,5	-	0,5	-	11	
<b>Разом за ЗМ1</b>	<b>44</b>	<b>6</b>		<b>8</b>	-	<b>30</b>	<b>44</b>	<b>2</b>		<b>1</b>		<b>41</b>	
<b>Теми лекційних занять</b>	<b>Змістовий модуль 2. Похідні вуглеводнів</b>												
Тема 5. Гідроксипохідні вуглеводнів	11	2		2	-	7	11	-	-	1	-	10	
Тема 6. Оксопохідні вуглеводнів	12	2	-	2	-	8	12,5	1	-	0,5	-	11	
Тема 7. Карбонові кислоти	11	2	-	2	-	7	11,5	0,5	-	1	-	10	
Тема 8. Нітрогеновмісні похідні вуглеводнів.	12	2		2	-	8	11	0,5	-	0,5	-	10	
<b>Разом за ЗМ2</b>	<b>46</b>	<b>8</b>	-	<b>8</b>	-	<b>30</b>	<b>46</b>	<b>2</b>	-	<b>3</b>	-	<b>41</b>	
<b>Усього годин</b>	<b>90</b>	<b>14</b>		<b>16</b>	-	<b>60</b>	<b>90</b>	<b>4</b>	-	<b>4</b>	-	<b>82</b>	

## Тематика лекційних занять з переліком питань

№	Назва теми з основними питаннями
1	<p><b>Тема 1.</b> Предмет органічної хімії. Класифікація органічних сполук. Унікальні властивості Карбону, що є причиною розгляду його сполук в окремій галузі хімії. Різноманітність класів і безмежне число органічних сполук. Основні поняття органічної хімії. Гомологічні ряди. Формування і основні положення теорії будови органічних сполук. Основні типи структурних фрагментів органічних молекул: прості і кратні зв'язки, вуглецеві ланцюги і цикли, радикали і функціональні групи. Ряди і класи органічних сполук. Структурна ізомерія та її різновиди. Просторова ізомерія. Номенклатура в органічній хімії: тривіальна, раціональна, радикально-функціональна, систематична (номенклатура IUPAC).</p>
2	<p><b>Тема 2.</b> Алкани. Гомологічний ряд, ізомерія та номенклатура. Природні джерела алканів. Основні способи одержання: гідрування ненасичених сполук, синтези з галогеналканів (реакція Вюрца, відновлення), відновлення оксигеновмісних сполук. Просторова будова алканів, конформації та їхня відносна енергія. Фізичні властивості. Хімічні властивості. Механізм реакції радикального заміщення (хлорування, нітрування, сульфування, сульфохлорування, сульфоокиснення). Реакції розщеплення (дегідрування, окиснення, крекінг).</p>
3	<p><b>Тема 3.</b> Алкени. Гомологічний ряд, номенклатура й ізомерія. Природа подвійного зв'язку (<math>sp^2</math>-гібридизований стан атома карбону). Геометрична ізомерія алкенів. Способи утворення подвійного зв'язку карбон-карбон: дегідрування алканів, часткове гідрування потрійного зв'язку, дегідрогалогенування, дегалогенування, дегідратація. Фізичні властивості. Хімічні властивості алкенів. Реакції гідрування. Реакції електрофільного приєднання: загальні уявлення про механізм, орієнтацію (правило Марковнікова). Приєднання протонівмісних сполук, галогенів. Реакції радикального приєднання на прикладі приєднання гідрогенброміду в присутності пероксидів. Окиснення алкенів: епоксидування, реакція Вагнера, окиснювальне розщеплення по подвійному зв'язку, озонування. Полімеризація. Поліетилен. Алкіни. Номенклатура та ізомерія. Методи добування ацетилену: карбідний метод, піроліз метану. Методи синтезу алкінів. Фізичні властивості. Будова потрійного зв'язку. Хімічні властивості. Реакції приєднання галогенів, водню, галогеноводнів, води, спиртів, кислот, синильної кислоти. Полімеризація ацетилену: циклічна та лінійна. Кислотні властивості: реакції за участю ацетиленового атома водню, одержання ацетиленідів. Якісні реакції на подвійний і потрійний зв'язок.</p>
4	<p><b>Тема 4.</b> Арени. Арени, їх класифікація. Поняття про ароматичність. Правило Гюккеля. Будова бензену, поняття про резонанс. Номенклатура та ізомерія. Методи добування бензену та його гомологів. Фізичні властивості. Хімічні властивості. Реакції приєднання до ароматичного ядра (гідрування, галогенування, озоноліз), каталітичне окиснення бензену. Електрофільне заміщення: нітрування, сульфування, галогенування, алкілювання та ацилювання. Механізм електрофільного заміщення. Правила орієнтації електрофільного заміщення монозаміщених бензену. Узгоджена і неузгоджена орієнтація для дизаміщених бензену. Окиснення бокових ланцюгів гомологів бензену та їх галогенування.</p>
5	<p><b>Тема 5.</b> Гідроксипохідні вуглеводнів. Гідроксильні похідні вуглеводнів. Спирти, їх класифікація. Методи одержання одноатомних спиртів: промислові (метанол на основі CO, окиснюючі методи, ферментація, гідратація алкенів) та лабораторні (гідроліз галогенопохідних, гідрування альдегідів та кетонів). Фізичні та хімічні властивості одноатомних та багатоатомних спиртів. Якісні реакції на багатоатомні насичені спирти. Феноли, особливості будови та властивостей: взаємний вплив гідроксильної групи та ароматичного ядра. Добування фенолів. Окиснення кумену. Гідроліз</p>

	арилгалогенідів. Фізичні та хімічні властивості фенолів. Якісні реакції на феноли.
6	<b>Тема 6.</b> Оксопохідні вуглеводнів. Альдегіди і кетони. Будова карбонільної групи. Номенклатура та ізомерія оксосполук. Методи добування: окиснення простих С-Н зв'язків, окиснення і дегідрування спиртів, озноліз подвійних зв'язків та їх розщеплення, реакція Кучерова, піроліз солей, відновлення карбонових кислот та їхніх похідних, гідроліз гемінальних дигалогенопохідних, оксосинтез. Фізичні властивості. Хімічні властивості. Загальна схема взаємодії з нуклеофілами, відносна реакційна здатність альдегідів і кетонів. Реакції приєднання водню, натрій гідросульфїту, води, спиртів, синильної кислоти, фосфор-пентахлориду, амонїаку та його похідних, реактиву Гриньяра. Реакції з участю $\alpha$ -водневого атома: галогенування, альдольна та кротонова конденсації. Реакція Канніццаро. Відновлення та окиснення альдегідів і кетонів. Визначення альдегідів та кетонів за допомогою якісних реакцій.
7	<b>Тема 7.</b> Карбонові кислоти. Гомологічний ряд одноосновних карбонових кислот, їх номенклатура. Будова карбоксильної групи. Методи добування: окиснення органічних сполук, гідроліз нітрїлів, жирів, дія реактиву Гриньяра на карбон (IV) оксид. Фізичні властивості. Хімічні властивості: одержання функціональних похідних (солі, ангїдрїди, амїди, хлорангїдрїди, нітрїли, естери). Поняття галогенкарбонільної, ацилоксикарбонільної, алкоксикарбонільної та карбоксамїдної функціональних груп. Реакції з участю $\alpha$ -водневого атома. Властивості функціональних похідних, їх взаємне перетворення. Якісні реакції на карбоксильну групу.
8	<b>Тема 8.</b> Нітрогеновмісні похідні вуглеводнів. Амїни, їх класифікація, фізичні та хімічні властивості. Якісні реакції на алїфатичні амїни. Методи добування. Ароматичні амїни. Методи добування. Фізичні та хімічні властивості ароматичних амїнів. Вплив амїногрупи на властивості бензенового ядра. Якісні реакції на ароматичні амїни. Взаємодія з нітрїтною кислотою. Реакції електрофільного заміщення. Захист амїногрупи. Порівняння властивостей алїфатичних та ароматичних амїнів. Дїазосполуки: будова, одержання та хімічні властивості. Алїфатичні нітросполуки. Класифікація, ізомерія, номенклатура. Синтези нітросполук (з алканів та з галогеналканів). Будова нітрогрупи. Таутомерія нітросполук. Взаємодія з лугами та нітрїтною кислотою. Ароматичні нітросполуки. Нітрування бензену, гомологів бензену, арилгалогенїдів, фенолу, анїліну й інших похідних. Нітрування гомологів бензену в бїчному ланцюзі. Хімічні властивості нітросполук. Продукти відновлення нітросполук.

#### Тематика семінарських занять з перелїком питань

№	Назва теми з основними питаннями
1	

Навчальним планом не передбачено

#### Тематика практичних занять з перелїком питань

№	Назва теми з основними питаннями
1	

Навчальним планом не передбачено

#### Тематика лабораторних занять з перелїком питань

№ з/п	Назва теми (завдання)

1	Ознайомлення з правилами техніки безпеки та поведінки у хімічній лабораторії. Предмет органічної хімії. Основні поняття органічної хімії. Основні типи структурних фрагментів органічних молекул: прості і кратні зв'язки, вуглецеві ланцюги і цикли, радикали і функціональні групи. Ряди і класи органічних сполук. Структурна ізомерія та її різновиди. Просторова ізомерія. Номенклатура в органічній хімії: тривіальна, раціональна, радикально-функціональна, систематична (номенклатура IUPAC).
2	Лаб. робота № 1. «Добування метану і вивчення його властивостей». Відношення метану до бромної води, водного розчину калій перманганату. Горіння метану.
3	Лаб. робота № 2. «Добування та вивчення властивостей етилену. Якісні реакції на кратний зв'язок». Відношення етену до бромної води, водного розчину калій перманганату. Горіння етилену.
4	Лаб. робота № 3. «Вивчення властивостей ароматичних вуглеводнів. Якісні реакції на арени». Відношення бензену до бромної води, водного розчину калій перманганату. Горіння бензену. Окиснення толуену. Нітрування бензену.
5	Лаб. робота № 4. «Вивчення властивостей гідроксипохідних вуглеводнів. Якісні реакції на багатоатомні спирти і феноли». Розчинність спиртів у воді. Відношення водних розчинів спиртів до індикаторів. Абсолютизування етилового спирту. Добування натрій алкохолату і вивчення його гідролізу. Добування йодоформу. Взаємодія спиртів різної атомності з купрум (II) гідроксидом. Доведення кислотних властивостей фенолу. Реакція фенолів з ферум (III) хлоридом і бромною водою.
6	Лаб. робота №5. «Вивчення властивостей альдегідів та кетонів. Якісні реакції на альдегіди і кетони». Кольорові реакції на альдегіди. Добування оцтового альдегіду окисненням етилового спирту. Добування йодоформу з ацетону. Проба Легала на ацетон. Окиснення формаліну аміачним розчином аргентум оксиду і купрум (II) гідроксидом.
7	Лаб. робота №6. «Вивчення властивостей карбонових кислот. Якісні реакції на карбоксильну групу». Розчинність монокарбонових кислот у воді. Порівняння сили карбонових і мінеральних кислот. Вивчення властивостей мурашиної кислоти. Добування оцтової кислоти і вивчення її властивостей. Відношення ненасичених одноосновних карбонових кислот до бромної води і водного розчину калій перманганату. Реакції естерифікації.
8	Лаб. робота №7. «Вивчення властивостей ароматичних амінів». Доведення основних властивостей аніліну. Утворення та розклад солей аніліну. Бромовання аніліну. Добування ароматичних солей діазонію. Добування азобарвників.

### Індивідуальні науково-дослідні завдання ІНДЗ)

№	Завдання до тем
1	

Навчальним планом не передбачено

### Завдання для самостійної роботи студентів

№	Назва теми	Завдання для самостійної роботи	Кількість годин
1.	<b>Тема 1-2.</b> Предмет органічної хімії. Класифікація органічних сполук.	I. Перелік теоретичних питань, які виносяться на самостійне опрацювання: 1. Класи органічних речовин за будовою карбонового ланцюга.	14

	Насичені вуглеводні.	2. Електронні ефекти в молекулах органічних сполук. 3. Циклоалкани, хімічні властивості. II. Опрацювання тестових та практичних завдань з [2], ст. 17 – 23. III. Підготовка до виконання та захисту лабораторної роботи «Добування метану і вивчення його властивостей». Дослід № 6 [1].	
2.	<b>Тема 3.</b> Ненасичені вуглеводні з подвійними зв'язками. Алкіни.	I. Перелік теоретичних питань, які виносяться на самостійне опрацювання: 1. Номенклатура та ізомерія алкадієнів. 2. Особливості хімічної поведінки 1,3-дієнів. Реакції 1,2 – та 1,4-приєднання. 3. Хімічні властивості алкінів. II. Опрацювання тестових та практичних завдань з [2], ст. 24 – 35. III. Підготовка до виконання та захисту лабораторної роботи «Добування та вивчення властивостей етилену». Досліди № 7, 8 [1].	8
3.	<b>Тема 4:</b> Арени.	I. Перелік теоретичних питань, які виносяться на самостійне опрацювання: 1. Будова молекули бензену. 2. Взаємний вплив атомів в органічних молекулах. 2. Реакції заміщення аренів. II. Опрацювання тестових та практичних завдань з [2], ст. 36 – 42. III. Підготовка до виконання та захисту лабораторної роботи «Ароматичні вуглеводні та їх похідні». Досліди № 9 – 11 [1]. IV. Підготовка до модульної контрольної роботи.	8
4.	<b>Тема 5:</b> Гідроксипохідні вуглеводнів.	I. Перелік теоретичних питань, які виносяться на самостійне опрацювання: 1. Промислове одержання, властивості та використання гліцерину. 2. Промислове одержання, властивості та використання етиленгліколю. 3. Застосування фенолу та його похідних. 4. Порівняння реакційної здатності фенолу та бензену щодо реакцій заміщення. II. Опрацювання тестових та практичних завдань з [2], ст. 42 – 48. III. Підготовка до виконання та захисту лабораторної роботи «Вивчення властивостей гідроксипохідних вуглеводнів». Досліди № 12 – 20 [1].	7
5.	<b>Тема 6:</b> Оксопохідні вуглеводнів.	I. Перелік теоретичних питань, які виносяться на самостійне опрацювання 1. Хімічні властивості альдегідів та кетонів. Реакції приєднання по СО-групі. 2. Ненасичені альдегіди та кетони. 3. Ароматичні альдегіди та кетони. 4. Реакції полімеризації формальдегіду та поліконденсації формальдегіду з фенолом. II. Опрацювання тестових та практичних завдань з [2],	8

		ст. 48 – 54. III. Підготовка до виконання та захисту лабораторної роботи «Вивчення властивостей альдегідів та кетонів». <b>Досліди № 21 – 26</b> [1].	
6.	<b>Тема 7:</b> Карбонові кислоти	I. Перелік теоретичних питань, які виносяться на самостійне опрацювання: 1. Ароматичні кислоти. 2. Естери. 3. Жири. Поняття про мила. II. Опрацювання тестових та практичних завдань з [2], ст. 54 – 60. III. Підготовка до виконання та захисту лабораторної роботи «Вивчення властивостей карбонових кислот» <b>Досліди № 27 – 32.</b>	7
7.	<b>Тема 8:</b> Нітрогеновмісні похідні вуглеводнів.	I. Перелік теоретичних питань, які виносяться на самостійне опрацювання: 1. Ароматичні нітросполуки: способи добування, хімічні властивості. 2. Ароматичні аміни: способи добування, хімічні властивості. II. Опрацювання тестових та практичних завдань з [2], ст. 60 – 65. III. Підготовка до виконання та захисту лабораторної роботи «Вивчення властивостей ароматичних амінів». <b>Досліди № 39 – 44.</b> IV. Підготовка до модульної контрольної роботи.	8

Форма контролю – звіт.

**Методи навчання:** пояснювально-ілюстративні, проблемного викладу, частково-пошукові. При вивченні навчальної дисципліни студенти використовують підручники, конспекти лекцій, методичні вказівки, лабораторне обладнання і посуд, необхідний для виконання лабораторних робіт, відповідні реактиви. Згідно з навчальним планом, методами організації і здійснення навчальної діяльності є: а) лекції б) лабораторні заняття в) самостійна робота студентів.

- словесні: пояснювально-ілюстративний (лекція, розповідь);

#### Система контролю та оцінювання

У процесі вивчення навчальної дисципліни «Хімія органічна» використовуються наступні **методи контролю навчальних досягнень студентів:**

- ✓ усний контроль (в ході опитування, бесіди);
- ✓ тестовий контроль;
- ✓ письмовий контроль (контрольні роботи в письмовій формі);
- ✓ лабораторний контроль (виконання і захист лабораторних робіт).

#### Форми поточного та підсумкового контролю

1. Захист лабораторних робіт.
2. Тестування з теоретичних питань.
3. Письмові модульні контрольні роботи.

Поточний контроль проводиться під час проведення лабораторних занять і самостійної роботи та має на меті перевірку теоретичних знань та рівня підготовленості студента до виконання конкретного прикладного завдання. Контроль самостійної роботи студентів проводиться за результатами захисту відповідного звіту про самостійну роботу.

Підсумковий модульний контроль проводиться з метою оцінки й узагальнення результатів навчання на завершальному модульному етапі. *Підсумковий контроль* здійснюється у формі іспиту.

**Поточний** контроль. Протягом семестру студент може набрати 60 балів за виконання і захист лабораторних робіт, написання тестових і контрольних робіт.

*Змістовий модуль № 1. Вуглеводні.*

Тестування за такими темами: алкани, алкени, алкіни, арени. Максимальна кількість балів за кожну тему 4 бали. Виконання, оформлення і захист таких лабораторних робіт: «Добування метану і вивчення його властивостей», «Добування та вивчення властивостей етилену», «Вивчення властивостей ароматичних вуглеводнів». Максимальна кількість балів за кожну лабораторну роботу 2 бали. Модульна контрольна робота 9 балів. Разом 31 бал.

*Змістовий модуль № 2. Похідні вуглеводнів.*

Тестування за такими темами: спирти та феноли, альдегіди і кетони, карбонові кислоти. Максимальна кількість балів за кожну тему 4 бали. Виконання, оформлення і захист таких лабораторних робіт: «Вивчення властивостей гідроксипохідних вуглеводнів», «Вивчення властивостей альдегідів та кетонів», «Вивчення властивостей карбонових кислот», «Вивчення властивостей ароматичних амінів». Максимальна кількість балів за кожну лабораторну роботу 2 бали. Модульна контрольна робота 9 балів. Разом 29 балів.

**Підсумковий** контроль: іспит (40 балів).

Завдання для самостійної роботи включені до модульних контрольних робіт і завдань до іспиту.

### Критерії оцінювання поточного та підсумкового контролю

#### Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне оцінювання ( <i>аудиторна та самостійна робота</i> )								Кількість балів (екзамен)	Сумарна к-ть балів
Змістовий модуль 1				Змістовий модуль 2					
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8		
3	8	12	8	8	8	8	5	40	100

T1 – Предмет органічної хімії. Класифікація органічних сполук.

T2 – Насичені вуглеводні;

T3 – Ненасичені вуглеводні з подвійними зв'язками. Алкіни.

T4 – Арени;

T 5 – Гідроксилвмісні похідні вуглеводнів;

T 6 – Карбонільні сполуки;

T 7 – Карбонові кислоти;

T 8 – Нітрогеновмісні похідні вуглеводнів.

Підсумкова оцінка, як показник результатів вивчення навчальної дисципліни, складається із сумарної кількості балів за поточне оцінювання – **60 балів** та підсумкового модуль-контролю (екзамену) – **40 балів**, за **100-бальною університетською шкалою**, яка переводиться відповідно у національну шкалу («незадовільно», «задовільно», «добре», «відмінно») та шкалою європейської кредитно-трансферної системи (ЄКТС) (F, FX, E, D, C, B, A).

## Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ЄКТС	
	Оцінка (бали)	Пояснення за розширеною шкалою
Відмінно	A (90-100)	відмінно
Добре	B (80-89)	дуже добре
	C (70-79)	добре
Задовільно	D (60-69)	задовільно
	E (50-59)	достатньо
Незадовільно	FX (35-49)	(незадовільно) з можливістю повторного складання
	F (1-34)	(незадовільно) з обов'язковим самостійним опрацюванням освітнього компонента до перескладання

**Перелік питань для самоконтролю та підсумкового контролю навчальних досягнень студентів**

- Алкани. Фізичні та хімічні властивості.
- Напишіть схему реакцій послідовного хлорування метану. Укажіть умови, при яких можливі такі реакції. Назвіть усі хлоропохідні, які при цьому утворюються.
- Основні способи добування метану. Якими способами в лабораторних умовах можна одержати метан? Напишіть рівняння реакцій.
- Які сполуки утворюються при дії натрію на суміш йодистого етилу та йодистого ізопропілу? Для однієї з одержаних сполук напишіть рівняння реакції монохлорування.
- Напишіть рівняння реакцій нітрування вуглеводнів за Коноваловим: а) пропану; б) ізобутану.
- Напишіть реакції одержання вуглеводнів при дії йодоводню на: а) 2-йодопропан; б) йодистий *втор*-бутіл.
- Які хлоропохідні можуть бути отримані заміщенням одного атома водню на хлор в: а) пропані; б) бутані; в) ізобутані. Назвіть утворені продукти.
- Алкени, їх будова. Гомологічний ряд. На прикладі пентену пояснити ізомерію та номенклатуру. Способи добування.
- Алкени. Будова, ізомерія, номенклатура. Хімічні властивості. Правило Марковникова. Поясніть механізм реакції приєднання галогенів до алкенів.
- Методи одержання алкенів. Які вуглеводні одержуються при внутрішньомолекулярній дегідратації таких спиртів: а) етанолу; б) 1-пропанолу; в) 2-метил-3-гексанолу? Які каталізатори можуть використовуватися в реакціях дегідратації?
- Наведіть схеми одержання етиленових вуглеводнів із таких галогенопохідних: а) 1-бромобутану; б) 2-метил-2-хлоропентану; в) 2-метил-3-хлоропентану. За яким правилом відбувається перебіг даної реакції? Назвіть утворені продукти.
- Напишіть схеми гідратації алкенів: а) пропену; б) 2-метил-2-пропену; в) 2-метил-1-бутену. Укажіть умови реакції.
- Напишіть рівняння реакції взаємодії пропену з хлором, бромоводнем (за наявності й відсутності пероксидів).
- Якими якісними реакціями можна розрізнити *n*-пентан, 2-пентен та 1-пентин?
- Алкени. Будова, ізомерія та номенклатура, методи добування. Ацетилен.

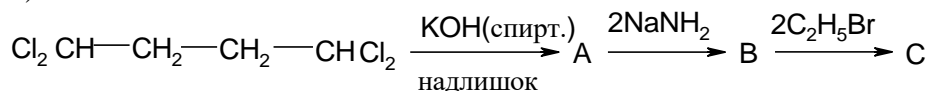
16. Хімічні властивості алкінів. На яких прикладах можна пояснити кислотні властивості алкінів?
17. Будова та ізомерія ароматичних вуглеводнів. Номенклатура. Методи одержання ароматичних вуглеводнів. Як можна одержати бензен із таких речовин: а) циклогексану; б) натрій бензоату; в) ацетилену?
18. Хімічні властивості бензену та його гомологів. Поясніть механізм електрофільного заміщення. Замісники I і II роду. Поясніть правила орієнтації в ароматичних вуглеводнях.
19. Порівняйте, як діє надлишок хлору на толуен: 1) за наявності каталізатора  $\text{FeCl}_3$ ; 2) при освітленні або нагріванні. Напишіть відповідні рівняння реакцій.
20. Напишіть для бензену рівняння реакцій (з утворенням монозаміщених похідних): а) сульфування; б) нітрування; в) бромування; г) хлорування. Укажіть умови протікання кожної реакції. Назвіть утворені сполуки.
21. Хімічні властивості одноатомних спиртів.
22. Багатоатомні спирти (етиленгліколь, гліцерин). Будова, методи добування та хімічні властивості.
23. Напишіть рівняння реакцій взаємодії етилового спирту з: 1) металевим натрієм; 2) гідрогенбромідом; 3) оцтовою кислотою; 4) сульфатною кислотою. Які речовини одержуються при окисненні етилового спирту? Напишіть рівняння міжмолекулярної та внутрішньомолекулярної дегідратації етанолу.
24. Напишіть схеми одержання фенолу, використовуючи як вихідні речовини: 1) бензенсульфо кислоту; 2) хлоробензен; 3) кумен (ізопропілбензен). Укажіть умови реакцій. У чому перевага куменового способу одержання фенолу?
25. Хімічні властивості фенолів.
26. Напишіть схеми реакцій фенолу з такими реагентами: а) натрій гідроксидом; б) конц. та розв. нітратною кислотою; в) конц. сульфатною кислотою; г) натрієм.
27. Які якісні реакції можна використати для виявлення: а) фенолу; б) гліцерину?
28. Отримайте за реакцією Кучерова: а) оцтовий альдегід; б) метилетилкетон; в) проведіть окиснення одержаних сполук. Напишіть рівняння реакцій.
29. Альдегіди і кетони. Фізичні та хімічні властивості.
30. Напишіть рівняння реакцій етанолу з  $\text{PCl}_5$ , гідразином, гідроксиламіном, синильною кислотою, натрій гідросульфідом.
31. Напишіть рівняння окиснення і відновлення таких сполук: 1) оцтового альдегіду, 2) ацетону, 3) *n*-масляного альдегіду, 4) метилетилкетону. Зазначте умови реакцій.
32. Хімічні властивості монокарбоневих насичених кислот.
33. Напишіть рівняння реакцій оцтової кислоти з  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ,  $\text{Na}$ ,  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ),  $\text{NH}_4\text{OH}$ ,  $\text{PCl}_5$ ,  $\text{NH}_3$ , нагрівання з  $\text{P}_2\text{O}_5$ .
34. Отримайте пропіонову кислоту з бромистого етилу. Складіть схеми взаємодії пропіонової кислоти з: 1) натрій гідроксидом, 2) хлором, 3)  $\text{PCl}_5$ , 4) натрій гідроген карбонатом, 5) метанолом ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ).
35. Розмістіть за ступенем зростання кислотних властивостей такі сполуки: фенол, етанол, гліцерин, мурашину, оцтову кислоту. Відповідь поясніть.
36. Методи добування амінів. Синтезуйте бутиламін із бутилхлориду та 1-бутанолу.
37. Порівняйте основність таких амінів: а) бутиламіну; б) бутилетиламіну; в) триетиламіну; г) аніліну; д) дифеніламіну.
38. На прикладі 2-метил-1-нітропропану зобразіть схему *аци-нітро*-таутомерії.
39. Які з наведених нітросполук реагують з натрій гідроксидом:  
а) 1-нітропропан; б) 2-метил-2-нітропропан; в) 2-нітропропан; г) нітробензен. Напишіть схеми та назвіть продукти реакцій.
40. Які продукти утворюються при взаємодії етилбензену з: а) концентрованою нітратною кислотою; б) розведеною нітратною кислотою при нагріванні до  $140\text{ }^\circ\text{C}$ ? Напишіть схеми реакцій.

41. Здійсніть перетворення:

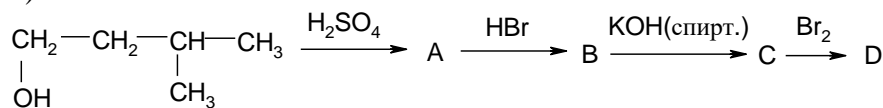
- 1) 2-метил-1-пропанол  $\rightarrow$  X  $\rightarrow$  2-метил-2-пропанол  $\rightarrow$  2-метил-2-бромпропан  $\rightarrow$  2,2,3,3-тетраметилбутан;
- 2) етанол  $\rightarrow$  етен  $\rightarrow$  етилхлорид  $\rightarrow$  X  $\rightarrow$  етаналь  $\rightarrow$  Ag;
- 3)  $\text{CH}_4 \rightarrow \text{X} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_6 \rightarrow$  толуен  $\rightarrow$  бензойна кислота  $\rightarrow$  етилбензоат;
- 4)  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \rightarrow \text{CH}_3\text{CHO} \rightarrow \text{CH}_3\text{COOH} \rightarrow \text{ClCH}_2\text{COOH} \rightarrow$  гліцин;
- 5)  $\text{CH}_4 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{CHO} \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} \rightarrow$  етилбромід  $\rightarrow$  етен;
- 6)  $\text{C} \rightarrow \text{CH}_4 \rightarrow \text{CH}_3\text{Cl} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_6 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{Cl} \rightarrow \text{C}_3\text{H}_8 \rightarrow \text{CH}_3\text{-CH=CH}_2$ ;
- 7) етан  $\rightarrow$  етилхлорид  $\rightarrow$  етен  $\rightarrow$  1,2-етандіол  $\rightarrow$  X  $\rightarrow$  етин  $\rightarrow$  етаналь;
- 8) етанол  $\rightarrow$  1,3-бутадієн  $\rightarrow$  2-бутен  $\rightarrow$  X  $\rightarrow$  3,4-диметилгексан;
- 9) 1-пропанол  $\rightarrow$  1-бромпропан  $\rightarrow$  *n*-гексан  $\rightarrow$  X  $\rightarrow$  бензен  $\rightarrow$  ізопропілбензен  $\rightarrow$  фенол;
- 10) 1-пропанол  $\rightarrow$  пропілен  $\rightarrow$  2-пропанол  $\rightarrow$  ацетон  $\rightarrow$   $\text{CO}_2$ ;
- 11)  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \rightarrow \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{OH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COOH} \rightarrow \text{ClCH}_2\text{COOH}$ ;
- 12) ацетилен  $\rightarrow$  етилен  $\rightarrow$  дихлоретан  $\rightarrow$  X  $\rightarrow$  аргентум ацетиленід;
- 13) бензен  $\rightarrow$  нітробензен  $\rightarrow$  амінобензен  $\rightarrow$  хлористий фенілдіазоній.

42. Розшифруйте схеми:

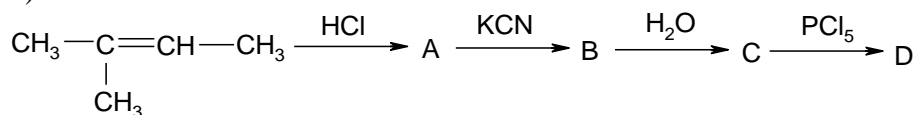
1)



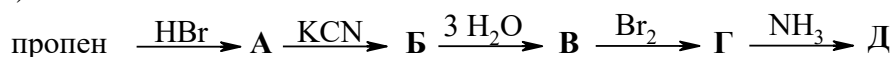
2)



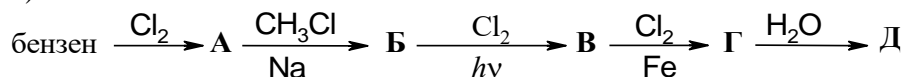
3)



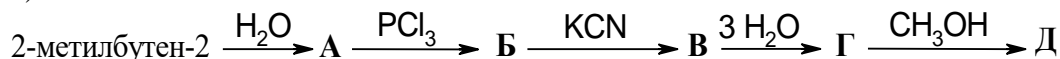
4)



5)



6)



43. Дано речовини: етанол, фенол, ацетатна кислота. Як за допомогою якісних реакцій визначити кожна з цих речовин? Опишіть хід аналізу. Напишіть відповідні рівняння реакцій.
44. Дано речовини: толуен, ацетатна кислота, форміатна кислота. Як за допомогою якісних реакцій визначити кожна з цих речовин? Опишіть хід аналізу. Напишіть відповідні рівняння реакцій.
45. Дано речовини: етанол, гліцерин, ацетатна кислота. Як за допомогою якісних реакцій визначити кожна з цих речовин? Опишіть хід аналізу. Напишіть відповідні рівняння реакцій.

46. Дано ряд речовин. Напишіть можливі рівняння реакцій між першою і наступними речовинами. Назвіть одержані речовини.  
 $C_2H_4$  ( $H_2O$ ,  $Br_2$ ,  $CH_3OH$ ,  $O_2$ ,  $NaOH$ ,  $HCl$ ,  $CH_3COOH$ ).
47. Дано ряд речовин. Напишіть можливі рівняння реакцій між першою і наступними речовинами. Назвіть одержані речовини.  
 $C_2H_2$  ( $CuCl$ ,  $H_2$ ,  $H_2O$ ,  $CH_3OH$ ,  $O_2$ ,  $HCl$ ,  $CH_3COOH$ ).
48. Дано ряд речовин. Напишіть можливі рівняння реакцій між першою і наступними речовинами. Назвіть одержані речовини.  
 $C_6H_5CH_3$  ( $H_2$ ,  $Br_2$ ,  $H_2SO_4$ ,  $O_3$ ,  $KMnO_4$ ,  $HCl$ ).
49. Дано ряд речовин. Напишіть можливі рівняння реакцій між першою і наступними речовинами. Назвіть одержані речовини.  
 $C_2H_5OH$  ( $H_2O$ ,  $Cl_2$ ,  $Na$ ,  $O_2$ ,  $NaOH$ ,  $C_6H_6$ ,  $HCl$ ,  $CH_3COOH$ ).
50. Дано ряд речовин. Напишіть можливі рівняння реакцій між першою і наступними речовинами. Назвіть одержані речовини.  
 $CH_3COOC_2H_5$  ( $H_2O$ ,  $NaOH$ ,  $NH_3$ ,  $H_2$ ,  $C_6H_6$ ,  $HCl$ ,  $CH_3OH$ ).

### Зарахування результатів неформальної освіти

Відповідно до «Положення про взаємодію формальної та неформальної освіти, визнання результатів навчання (здобутих шляхом неформальної та / або інформальної освіти, у системі формальної освіти) ЧНУ» [https://drive.google.com/file/d/1O7Chn1UqlqjW\\_JjybxDr-syswxxHuGOn/view](https://drive.google.com/file/d/1O7Chn1UqlqjW_JjybxDr-syswxxHuGOn/view) у процесі вивчення дисципліни здобувачу освіти може бути зараховано до 25 % балів, отриманих за результатами неформальної та/або інформальної освіти з проблем, які відповідають тематиці курсу.

### Рекомендована література

#### Основна

1. Органічна хімія: Рекомендації до лабораторних робіт / укл. : Скрипська О.В., Чобан А.Ф., Лявинець О.С. – Чернівці, 2023. – 68 с.
2. Збірник завдань з курсу «Органічна хімія». / Укл.: Скрипська О.В., Єленіч О.В., Чобан А.Ф. – Чернівці, 2023. – 78 с.
3. Потапенко, Е. В.; Ісаєнко, І. П.; Бикадорова, Н. О. Органічна хімія. Полтава: Вид-во ДЗ «ЛНУ імені Тараса Шевченка», 2024. – 109 с.
4. Бобрівник Л.Д., Руденко В.М., Лезенко Г.О. Органічна хімія. – К.: “Перун”, 2002. – 544 с.
5. Губський Ю.І. Біоорганічна хімія. – Київ – Вінниця: Нова книга, 2007. – 432 с.
6. Гришук Б.Д. Органічна хімія. – Тернопіль, 2010. – 448 с.

#### 7.2. Допоміжна

1. Кононський О.І. Органічна хімія. – К.: Укрсільгоспкнига, 2003. – 580 с.
2. Домбровський А.В., Найдан В.М. Органічна хімія. – К.: Вища школа, 1992. – 503 с.
3. Черних В.П., Зіменковський Б.С., Гриценко І.С. Органічна хімія: У 3 кн. – Харків: “Основа”, 1997. – Кн. 1. – 145 с.; Кн. 2. – 480 с.; Кн. 3. – 256 с.

### 8. Інформаційні ресурси

План, зміст та основний матеріал лекцій та лабораторних занять, а також методичні вказівки до самостійної роботи з хімії органічної викладені на сайті дистанційної освіти ЧНУ <https://moodle.chnu.edu.ua/course/view.php?id=4151>

## Політика академічної доброчесності

Дотримання політики щодо академічної доброчесності учасниками освітнього процесу при вивченні навчальної дисципліни «Стратегія і тактика органічного синтезу» регламентовано такими документами:

«Етичний кодекс Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича»  
[https://www.chnu.edu.ua/media/jxdfs0zb/etychnyi-kodeks-chernivetskoho-natsionalno-universytetu.pdf](https://www.chnu.edu.ua/media/jxdfs0zb/etychnyi-kodeks-chernivetskoho-natsionalnoho-universytetu.pdf);

«Положенням Про виявлення та запобігання академічному плагіату у Чернівецькому національному університету імені Юрія Федьковича»  
<https://www.chnu.edu.ua/universytet/normatyvni-dokumenty/polozhennia-pro-vyivlennia-ta-zapobihannia-akademichnomu-plahiatu/>