

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

**«ЗАТВЕРДЖУЮ»**  
В.о.завідувача кафедри



Наталія ГОРБАТЮК  
«08» серпня 2022 року

***РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ***

**ОК12 ОРГАНІЧНА ХІМІЯ**

Галузь знань: 09 Біологія  
Спеціальність: 091 Біологія  
Освітня програма: Біологія


Робоча програма «Органічна хімія» для здобувачів вищої освіти освітньої програми Біологія спеціальності 091 Біологія

Розробник: Горбатюк Наталія Миколаївна, 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 «08» серпня 2022 року

В.о. завідувача кафедри хімії, екології та методики їх навчання


  
(Горбатюк Н.М.)  
(підпис) (прізвище та ініціали)

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

Протокол № 1 від «08» серпня 2022 року

Голова науково-методичної комісії

природничо-географічного факультету

  
(Рожі І.Г.)  
(підпис) (прізвище та ініціали)

Пролонговано:

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

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

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

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

## 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Характеристика дисципліни за формами навчання	
	денна	заочна
Вид дисципліни (обов'язкова чи вибіркова)	Обов'язкова	
Мова викладання, навчання та оцінювання	Українська	
Загальний обсяг у кредитах ЄКТС / годинах	4/120	
Курс	2	
Семестр	4	
Кількість змістових модулів із розподілом:	4	
Обсяг кредитів	4	
Обсяг годин, у тому числі:	120	
Аудиторні:	60	
Лекційні	24	
Семінарські / Практичні		
Лабораторні	36	
Самостійна робота	60	
Індивідуальні завдання		
Форма семестрового контролю	залік	

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни «Органічна хімія» є розвиток науково-матеріалістичного світогляду здобувачів вищої освіти шляхом формування у них базових знань сучасної органічної хімії; 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 «Органічна хімія» є сприяти засвоєнню та глибокому розумінню фізико-хімічної суті органічних сполук; подальше формування у здобувачів вищої освіти базових знань з теорії будови органічних сполук, теорії направлених валентностей, теорій електронних зміщень, класифікації та номенклатурі органічних сполук; поглиблення знань здобувачів вищої освіти взаємозв'язку властивостей органічних сполук з їх будовою і використанням; систематичне ознайомлення здобувачів вищої освіти з найважливішими досягненнями органічної хімії; вироблення у здобувачів вищої освіти необхідних умінь і навиків роботи з органічними речовинами та ідентифікації окремих класів речовин.

## 3. Компетентності та програмні результати навчання за ОП.

Компетентності за ОП:

**ІК.** Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в галузі біології при здійсненні професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає застосування законів, теорій та методів біологічної науки і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

**ЗК 3.** Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

**ЗК 4.** Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

**ЗК 7.** Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

**ЗК 8.** Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.

**ЗК 11.** Здатність організувати роботу відповідно до вимог безпеки життєдіяльності та охорони праці.

**ФК 1.** Здатність застосовувати знання та вміння з математики, фізики, хімії та інших суміжних наук для вирішення конкретних біологічних завдань.

**ФК 11.** Здатність відповідати за особисту та колективну безпеку й усвідомлювати необхідність обов'язкового виконання в повному обсязі всіх заходів гарантування безпеки праці на робочих місцях.

**ФК 12.** Здатність працювати з різними джерелами інформації, аналізувати, інтерпретувати, синтезувати, узагальнювати та використовувати її для навчання.

Програмні результатами навчання за ОП:

**ПРН 2.** Застосовувати сучасні інформаційні технології, програмні засоби та ресурси Інтернету для інформаційного забезпечення професійної діяльності.

**ПРН 6.** Застосовувати моделі, методи і дані фізики, хімії, екології, математики у процесі навчання та забезпечення професійної діяльності.

**ПРН 7.** Володіти прийомами самоосвіти і самовдосконалення. Уміти проектувати траєкторію професійного росту й особистого розвитку, застосовуючи набуті знання.

#### **4. Програма навчальної дисципліни**

##### **Змістовий модуль 1**

##### **Основи будови та реакційної здатності органічних сполук**

###### ***Тема 1. Вступ. Історичний нарис розвитку органічної хімії.***

Предмет органічної хімії. Унікальні властивості Карбону, що є причиною розгляду його сполук в окремій галузі хімії. Різноманітність класів і безмежне число органічних сполук. Джерела органічної сировини. Методи вилучення, очищення та ідентифікації органічних сполук. Принципи кількісного елементного аналізу, визначення молекулярної формули сполуку.

###### ***Природа хімічного зв'язку***

Типи хімічних зв'язків (іонний, ковалентний, водневий). Квантово-механічні уявлення ( форми атомних орбіталей, концепція гібридизації атомних орбіталей). Електронні уявлення в органічній хімії. Прояв характеристичності та адитивності властивостей атомів і зв'язків. Атомні орбіталі. Гібридні атомні і молекулярні орбіталі. Кон'югація (спряження) як взаємодія зв'язків і атомів.

###### ***Взаємний вплив атомів у молекулі.***

Дві групи характеристик електронної будови: енергетичні і зв'язані з розподілом електронної густини. Енергетичні характеристики: енергія зв'язку, потенціал йонізації, спорідненість до електрона, повна енергія утворення молекули, потенціальна поверхня молекули. Характеристики, пов'язані з розподілом електронної густини: полярність зв'язку, ефективний заряд на атомі, дипольний момент окремих зв'язків і молекули в цілому, спінова густина. Індуктивний і мезомерний ефекти, способи їх позначення.

###### ***Тема 2. Просторова будова та ізомерія органічних сполук***

Типи хімічних формул: емпіричні, структурні, скорочені, брутто-формули, формули просторової будови. Структурні формули як засіб відображення будови органічних сполук. Структурна ізомерія та її різновиди. Просторова ізомерія. Енантіомерія. Елементи симетрії. Елементи стереохімії і оптична ізомерія органічних сполук. Хіральність молекул. Асиметричний атом Карбону. D,L- і R,S-номенклатури. Проекційні формули. Енантіомери і рацемати. Конфігураційні ряди. Номенклатура. Сполуки з двома асиметричними атомами Карбону, діастереомери, еритро- і трео-форми, мезо-форми. Геометрична ізомерія. Конформаційна ізомерія. Молекулярні моделі. Комп'ютерні програми для візуалізації хімічних структур (HyperChem).

###### ***Механізми органічних реакцій***

Природа, утворення і стабільність проміжних частинок. Карбокатиони. Карб аніони. Вільні радикали. Карбони. Іон-радикали. Електрофільні і нуклеофільні реагенти. Типи органічних реакцій. **Визначення будови органічних сполук.** Хімічні методи. Фізичні методи. Спектральні методи. **Класифікація і номенклатура органічних сполук**  
Номенклатура в органічній хімії як засіб позначення хімічних сполук і реакцій.  
Номенклатура тривіальна, радикально-функціональна, систематична (номенклатура IUPAC).  
Значення теорії будови для розвитку органічного синтезу. Комп'ютерні програми для побудови систематичних назв органічних сполук (AUTONOM, NAME).

## Змістовий модуль 2 Аліфатичні та ароматичні вуглеводні

### **Тема 3. Алкани (насичені вуглеводні).**

Гомологічний ряд, номенклатура та ізомерія алканів, алкільні радикали. Природні джерела. Нафта, газ та їх переробка. Електронна і просторова будова алканів, довжини зв'язків і валентні кути. Поворотна ізомерія, конформації та їхні відносні енергії, формули Ньюмена. Бар'єр обертання. Фізичні властивості алканів і їх залежність від довжини карбонового ланцюга і ступеня його розгалуженості. *Методи синтезу:* гідрування ненасичених вуглеводнів, відновлення різних класів органічних сполук, реакція Вюрца, декарбоксілювання і електроліз солей карбонових кислот (анодна реакція Кольбе), гідроліз магній- і літійорганічних сполук.

*Хімічні властивості алканів.* Гомолітичний тип розриву зв'язку. Вільні радикали, якісне трактування їхньої електронної будови; фактори, що визначають відносну стабільність вільних радикалів. Первинний, вторинний, третинний радикали. Загальні уявлення про механізм ланцюгових вільнорадикальних реакцій заміщення в алканах: галогенування, сульфохлорування, нітрування. Окиснення, дегідрування, крекінг, піроліз алканів. Основні шляхи використання алканів: моторне паливо, пальне, розчинники в органічному синтезі.

### **Тема 4. Алкени. Алкадієни. Алкіни**

Номенклатура, Z,E-(цис,транс)-ізомерія. Електронна будова і геометрична ізомерія алкенів. Фізичні властивості алкенів. Способи утворення подвійного зв'язку: дегідрування алканів, часткове гідрування алкінів, дегідрогалогенування і правило Зайцева, дегалогенування, дегідратация спиртів, термічний розклад четвертинних амонієвих основ (реакція Гофмана) і оксидів амінів (реакція Коупа), перетворення карбонільної групи на групу C=C (реакція Віттіга).

Алкадієни. Номенклатура, класифікація та ізомерія. Хімічні властивості .

Алкіни. Номенклатура та ізомерія алкінів. Опис потрійного зв'язку виходячи з уявлень про sp-гібридизацію. Фізичні властивості і основні спектральні характеристики алкінів. Способи утворення потрійного зв'язку. Карбідний і піролітичний методи одержання ацетилену.

Хімічні властивості алкінів: каталітичне гідрування, відновлення натрієм у рідкому амоніаку, реакція Кучерова, приєднання спиртів, карбонових кислот, галогеноводнів, ціановодню. Оксидсинтез з використанням алкінів. Нуклеофільне приєднання до потрійного зв'язку. Перетворення ацетилену на вінілацетилен, промислове значення цієї реакції. Циклоолігомеризація алкінів; алкіни як дієнофіли.

### **Тема 5. Арени.**

Бензен і його гомологи: толуен, ксилени, кумол; номенклатура, ізомерія. Сучасна символіка бензену та його похідних. Формули Кекуле, Армстронга, Ладенбурга, Дьюара. Джерела ароматичних вуглеводнів: камінновугільна смола, продукти переробки нафти.

*Електронна будова* бензенового кільця і хімічні властивості бензину. *Поняття про ароматичність, правило Хюкеля.* Гідрування бензену, відновлення натрієм у рідкому амоніаку до дигідробензену. Реакції ароматичного електрофільного заміщення: сульфування, нітрування, галогенування, алкілювання, ацилювання. Вплив замісників у бензеновому кільці на ізомерний склад продуктів і швидкість реакції. Правила орієнтації та їх теоретичне обґрунтування.

### Змістовий модуль 3

#### Функциональні похідні аліфатичних вуглеводнів

##### **Тема 6. Гідроксипохідні вуглеводнів. Спирти.**

*Одноатомні насичені спирти.* Номенклатура, ізомерія, класифікація. Способи утворення спиртової гідроксигрупи: приєднання води до зв'язку C=C, гідроліз зв'язку C-Nal, відновлення карбонільної і естерової груп, синтези з використанням металоорганічних сполук. Промислові способи одержання найпростіших аліфатичних спиртів, циклогексанолу. Електронна природа і полярність зв'язків C-O та O-H, водневий зв'язок та його прояв у спектральних характеристиках і фізичних властивостях спиртів.

Хімічні властивості спиртів: кислотно-основні властивості, заміщення гідроксигрупи при дії сірчаної кислоти, галогеноводнів і галогенангідридів мінеральних кислот, дегідратація; розгляд цих реакцій з позицій загальних уявлень про механізм нуклеофільного заміщення і відщеплення в аліфатичному ряду. Приєднання спиртів до олефінів, ацетиленових сполук, утворення етерів, взаємодія з карбонільними сполуками, карбоновими кислотами та їхніми похідними. Окиснення і дегідрування спиртів. Основні шляхи застосування спиртів. *Багатоатомні спирти.*

##### **Тема 7. Гідроксипохідні ароматичних вуглеводнів. Феноли і нафтоли.**

Способи введення гідроксигрупи в ароматичне ядро: лужне плавлення солей сульфокислот, гідроліз галогенопохідних, заміна аміногрупи на гідроксигрупу через солі діазонію, куменовий спосіб одержання фенолу (Сергеев, Удрис).

*Хімічні властивості.* Причини підвищеної кислотності фенолів порівняно з аліфатичними спиртами, вплив замісників. Утворення фенолятів, етерів і естерів фенолів. Реакції електрофільного заміщення фенолів: галогенування, сульфонування, нітрування, алкілювання. Реакції електрофільного заміщення, характерні для фенолів і фенолятів як ароматичних сполук з підвищеною реакційною здатністю: карбоксилювання, нітрузування, азосполучення, введення ацильної групи. Гідрування і окиснення фенолів. *Багатоатомні феноли.*

##### **Тема 8. Альдегіди і кетони**

*Будова карбонільної групи.* Номенклатура, класифікація карбонільних сполук. Способи утворення карбонільної групи.

*Хімічні властивості.* Порівняння реакційної здатності і шляхів перетворень альдегідів і кетонів. Реакції з гетероатомними нуклеофілами: гідратація, взаємодія зі спиртами (напіваацеталі, ацеталі і кеталі), пентахлоридом фосфору, гідрогенсульфітом натрію.

Взаємодія з нітрогеновмісними нуклеофілами: утворення оксимів, гідразонів, азинів, заміщених гідразонів і семікарбазонів, взаємодія з вторинними амінами і утворення енамінів, взаємодія з первинними амінами і утворення основ Шиффа, взаємодія з амоніаком (уротропін), реакція Манніха. Кето-енольна таутомерія і пов'язані з нею властивості карбонільних сполук. Альдольно-критонова конденсація та її механізм при кислотному і основному каталізі.

##### **Тема 9. Одноосновні насичені й ароматичні карбонові кислоти.**

Класифікація і номенклатура. Методи одержання. Природні джерела карбонових кислот. Електронна будова карбоксигрупи і карбоксилат-аніона. Фізичні властивості карбонових кислот і їхніх похідних. Водневі зв'язки і утворення димерних асоціатів. Хімічні властивості. Кислотність, її зв'язок з електронною будовою карбонових кислот та їхніх аніонів, залежність від характеру і положення замісників в алкільному ланцюзі або бензеновому ядрі.

##### **Тема 10. Вуглеводи.**

Номенклатура і класифікація. Характерні хімічні властивості. Моносахариди. Стереоізомери, конфігураційні ряди. Кільчасто-ланцюгова таутомерія, мутаротація. Реакції, що застосовують для встановлення структурних і стереохімічних характеристик моносахаридів: окиснення і відновлення, ацилювання, алкілювання, утворення фенілгідразонів і озонів, переходи від нижчих моносахаридів до вищих і навпаки.

*Дисахариди (біози) та вищі полісахариди (поліози).* Знаходження вуглеводів у природі і шляхи їх використання. Будова мальтози, лактози, целобіози, сахарози. Відновлюючі й невідновлюючі вуглеводи. Інверсія сахарози. *Вищі полісахариди.* Будова крохмалю, глікогену, целюлози.

Гідроліз полісахаридів. Ацетати й нітрати целюлози. Віскоза. Поняття про гетерополісахариди(гепарин, гіалуронова кислота, хітин).

**Тема 11. Аміни.**

Аміни. Класифікація, номенклатура. Способи синтезу. Електронна будова аміногрупи, залежність від природи радикалів, зв'язаних з атомом Нітрогену. Просторова будова амінів. Фізичні властивості, їх зв'язок зі здатністю амінів утворювати водневі зв'язки. Хімічні властивості. Основність і кислотність амінів, залежність від природи вуглеводневих радикалів. Взаємодія з електрофільними реагентами: алкілювання, гідроксиалкілювання, ацилювання і його значення в хімії амінів, взаємодія з нітритною кислотою. Окиснення аліфатичних і ароматичних амінів. Основні представники аліфатичних амінів і шляхи їх використання.

**Змістовий модуль 4  
Гетероциклічні сполуки**

**Тема 12. П'ятичленні та шестичленні гетероцикли з одним гетероатомом (фуран, тіофен, пірол)** Загальні уявлення і класифікація гетероциклів.

*П'ятичленні гетероцикли з одним гетероатомом (фуран, тіофен, пірол).* Загальні методи синтезу і взаємоперетворень (Юр'єв). Залежність ступеня ароматичності від природи гетероатома і його вплив на особливості взаємодії гетероциклу з електрофілами. Індол та його похідні. Методи побудови індольного ядра, що ґрунтуються на використанні ароматичних амінів і арилгідразонів (реакція Фішера). П'ятичленні гетероцикли з атомами Нітрогену, Оксигену і Сульфуру. Піразол, імідазол, триазолі, тетразол; оксазол, тіазол; найважливіші методи синтезу, уявлення про електронну будову, ароматичність і хімічні властивості.

**Шестичленні гетероцикли з одним гетероатомом.** Номенклатура та ізомерія похідних. Ароматичність і основність піридинового циклу. Відношення піридину та його гомологів до окисників. Гідрування піридинового ядра. Вплив гетероатома на реакційну здатність піридинового циклу в цілому і його окремих положень. Реакції електрофільного заміщення в ядрі піридину та його N-оксиду. Реакції нуклеофільного заміщення гідрогену (реакція Чичибабіна) і атомів галогену. Активність метильної групи залежно від її розташування у піридиновому ядрі.

**Хінолін і його найпростіші похідні.** Окиснення хіноліну. Уявлення про природні сполуки, лікарські засоби і барвники - похідні піридину.

**5. Структура навчальної дисципліни**

**6.**

Назви змістових модулів і тем	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 1. Основи будови та реакційної здатності органічних сполук</b>												
Тема 1. Вступ. Історичний нарис розвитку органічної хімії.	7	2				5						
Тема 2. Просторова будова та ізомерія органічних	7	2				5						

сполук.													
<b>Разом за змістовим модулем 1</b>	<b>14</b>	<b>4</b>				<b>10</b>							
<b>Змістовий модуль 2. Аліфатичні та ароматичні вуглеводні</b>													
Тема 3. Алкани.	9	2		2		5							
Тема 4. Алкени. Алкадієни. Алкіни	9	2		2		5							
Тема 5. Арени.	11	2		4		5							
<b>Разом за змістовим модулем 2</b>	<b>29</b>	<b>6</b>		<b>8</b>		<b>15</b>							
<b>Змістовий модуль 3. Функціональні похідні аліфатичних вуглеводнів</b>													
Тема 6. Гідроксипохідні вуглеводнів. Спирти.	10	2		4		4							
Тема 7. Гідроксипохідні ароматичних вуглеводнів. Феноли та нафтоли.	10	2		4		4							
Тема 8. Альдегіди та кетони.	10	2		4		4							
Тема 9. Одноосновні насичені й ароматичні карбонові кислоти.	10	2		4		4							
Тема 10. Вуглеводи.	10	2		4		4							
Тема 11. Аміни.	10	2		4		4							
<b>Разом за змістовим модулем 3</b>	<b>60</b>	<b>12</b>		<b>24</b>		<b>24</b>							
<b>Змістовий модуль 4. Гетероциклічні сполуки</b>													
Тема 12. П'ятичленні та шестичленні гетероцикли з одним гетероатомом (фуран, тіофен, пірол. Шестичленні гетероцикли з одним гетероатомом.	17	2		4		11							
<b>Разом за змістовим модулем 4</b>	<b>17</b>	<b>2</b>		<b>4</b>		<b>11</b>							
<b>Усього годин</b>	<b>120</b>	<b>24</b>		<b>36</b>		<b>60</b>							

## 6. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1.	Насичені та ненасичені вуглеводні.	4	
2.	Ароматичні вуглеводні. Арени.	4	
3.	Спирти і прості етери.	4	
4.	Феноли.	4	
5.	Альдегіди та кетони.	4	
6.	Карбонові кислоти.	4	



7.	Вуглеводи.	4	
8.	Аміни.	4	
9.	П'ятичленні та шестичленні гетероцикли з одним гетероатомом.	4	
<b>Усього годин</b>		<b>36</b>	

## 7. Самостійна робота

№ з/п	Зміст навчального матеріалу	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1.	Основні поняття електронної і просторової будови молекул. Наближені математичні методи оцінки електронної будови молекул: метод молекулярних орбіталей (МО ЛКАО), метод валентних зв'язків (ВЗ), теорія резонансу тощо. Молекулярні орбіталі, способи їх зображення: - і -зв'язки; локалізовані і делокалізовані МО.	5	
2.	Джерела органічної сировини. Методи вилучення, очищення та ідентифікації органічних сполук.	5	
3.	Циклоалкани. Класифікація і номенклатура, структурна ізомерія. Методи синтезу насичених циклів.	5	
4.	Поняття про механізми хімічних перетворень алкенів. Реакції алкенів по алільному положенню: галогенування, окиснення, окисний амоніліз.	5	
5.	Хімічні властивості нафталену: каталітичне гідрування і відновлення натрієм у рідкому амоніаку, окиснення і вплив замісників на напрямок цієї реакції. Тетралін, декалін.	5	
6.	Антрацен. Номенклатура та ізомерія похідних. Електронна будова і ароматичність. Синтез антрацену з сполук бензенового ряду. Реакції гідрування, окиснення, електрофільного приєднання і заміщення.	6	
7.	Застосування гліцеролу та його похідних. Пентаеритрит. Ксиліт, сорбіт. Азотні естери багатоатомних спиртів.	5	
8.	Циклічні прості етери. Тетрагідрофуран. 1,4-Діоксан. Краун-етери.	6	
9.	Похідні карбонових кислот: солі, естери, галогенангідриди, ангідриди, амідни, гідразиди, азиди, гідроксамові кислоти, ортоестери, амідини, нітрили.	6	
10	Похідні вугільної кислоти: сечовина та її похідні, естери вугільної кислоти, ізоціанати, уретани, семікарбазид, ксантогенати.	6	
11	Методи одержання і шляхи використання акрилової, метакрилової кислот і їх похідних. Плексиглас. Природні джерела і практичне значення олеїнової, лінолевої, ліноленої кислот.	6	
<b>Усього годин</b>		<b>60</b>	

## 8. 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).

## 9. Методи контролю

У процесі контролю рівня засвоєння знань, умінь, навичок здобувачів вищої освіти з дисципліни «Органічна хімія» 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, контрольні роботи, тестування

## 10. Критерії оцінювання результатів навчання

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

Оцінка практичної підготовки здобувачів – за результатом виконання практичної частини – оформлюється у вигляді звіту. Максимальна кількість балів за теми становить 100 балів: ( T1-T9, T.11 – 8 балів; T10, T12 -10 балів).

До заліку допускаються здобувачі, які виконали всі види робіт, передбачені навчальною програмою, та при вивченні дисципліни набрали кількість балів, не меншу за мінімальну.

<b>Критерії оцінювання результатів навчання</b>	
<b>Високий, А, 90 – 100, відмінно</b>	Здобувач вищої освіти самостійно виконує лабораторні роботи, раціонально використовуючи обладнання і реактиви; описує спостереження; правильно складає та захищає звіт, що містить обґрунтовані висновки. Здобувач вищої освіти складає формули різних структурних, геометричних і оптичних ізомерів та давати їм назви згідно з номенклатурними правилами IUPAC. Уміє якісно оцінювати кислотні і основні властивості органічних сполук. Здобувач вищої освіти визначає умови проведення реакцій із врахуванням механізму хімічного процесу.
<b>Вище середнього, середній В, С, 75 – 89; дуже добре, добре</b>	Здобувач вищої освіти виконує лабораторні роботи переважно самостійно, описує спостереження; в цілому правильно складає і захищає звіт, робить висновки. Самостійні роботи містять правильні відповіді на всі питання, деякі відповіді недостатньо змістовні. Здобувач вищої освіти розуміє генетичні зв'язки між класами органічних сполук та уміє застосовувати класифікацію органічних речовин, їх номенклатуру та основні властивості.
<b>Достатній,</b>	Здобувач вищої освіти відтворює основні поняття і визначення курсу, але

<b>Д, Е, 61-74</b>	досить поверхово, не виділяючи взаємозв'язок між ними, допускає неточні і не повні відповіді, але може їх усунути під керівництвом викладача, недостатньо володіє термінологією. Здобувач вищої освіти самостійно виконує окремі хімічні дослідження, дотримуючись техніки безпеки, описує хід виконання дослідів; складає звіт, що містить неточності у висновках та помилки в рівняннях реакцій. Знає класифікацію, будову, властивості та способи добування органічних речовин.
<b>Початковий, FX, F 1–60, Незадовільно</b>	Здобувач вищої освіти виконує найпростіші хімічні дослідження під керівництвом викладача; складає неохайно оформлений звіт, що містить викладача; складає неохайно оформлений звіт, що містить кількість помилок, відсутні висновки. Відповідь здобувача при відтворенні навчального матеріалу елементарна, фрагментарна, зумовлена нечіткими уявленнями щодо педагогічних процесів. Здобувач вищої освіти знайомий лише з деякими основними поняттями та визначеннями курсу, з допомогою викладача може сформулювати лише деякі основні положення.

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

Модуль 1												Сума
Поточне тестування та самостійна робота												
Змістовий модуль 1		Змістовий модуль 2			Змістовий модуль 3						Змістовий модуль 4	Сума
T 1	T 2	T 3	T 4	T 5	T 6	T 7	T 8	T 9	T 10	T 11	T 12	
8	8	8	8	8	8	8	8	8	10	8	10	100

### 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	не зараховано з можливістю повторного складання
35–59	незадовільно з можливістю повторного складання	
1–34	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

## 12. Рекомендована література

### Основна

1. Бобрівник Л. Д., Руденко В. М., Лезенко Г. О. Органічна хімія (за новою хімічною номенклатурою): підруч. для студ. вищ. навч. закл. Ірпінь: Перун, 2005. 542с.
2. Органічна хімія: практикум: навч. посібник для студ. ВНЗ III-IV рівнів акредитації : рек. МОН молодь спорту України / МОН молодь спорту України, Уманський ДПУ імені Павла Тичини, каф. хімії та екології; уклад. В. Ф. Валюк; рец.: Лявинець О. С., Кобаса І. М., Совгіра С. В. Умань : Візаві, 2012. 189, [1] с.
3. Мітрясова О. П. Органічна хімія. Київ: Кондор, 2018. 410 с.
4. Цветкова Л. Б. Неорганічна та органічна хімія : навч. посіб.: рек. МОН України, Ч. 2. Львів: Новий Світ-2000, 2019. 357 с.

### Допоміжна

1. Ластухін Ю.О. Органічна хімія. Львів: Центр Європи, 2001. 864 с.
2. Ластухін Ю.О. Хімія природних органічних сполук. Львів: Інтеллект-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.

## 13. Інформаційні ресурси

1. <http://nduv.gov.ua> - бібліотека ім. В. І. Вернадського.
2. <http://lib.com.ua> – сайт електронної бібліотеки.
3. [https://web.posibnyky.vntu.edu.ua/ie/md/ranskij\\_organ\\_himiya\\_ekolog/1.3.4.html](https://web.posibnyky.vntu.edu.ua/ie/md/ranskij_organ_himiya_ekolog/1.3.4.html)- електронний посібник «Органічна хімія та екологія».