

**МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ**  
**ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Кафедра фармацевтичної хімії та технології ліків



Проректор з науково-педагогічної роботи

Едуард БУРЯЧКІВСЬКИЙ

01 вересня 2025 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**  
**«ІДЕНТИФІКАЦІЯ ОРГАНІЧНИХ СПОЛУК»**

**Рівень вищої освіти:** другий (магістерський)

**Галузь знань:** 22 «Охорона здоров'я»

**Спеціальність:** 226 «Фармація, промислова фармація»

**Спеціалізація:** 226.01 «Фармація»

**Освітньо-професійна програма:** Фармація, промислова фармація

Робоча програма складена на основі освітньо-професійної програми «Фармація, промислова фармація» підготовки фахівців другого (магістерського) рівня вищої освіти зі спеціальності 226 «Фармація, промислова фармація» галузі знань 22 «Охорона здоров'я», ухваленою Вченою Радою ОНМедУ (протокол № 10 від 27 червня 2024 року).

Розробники:


Доцент закладу вищої освіти кафедри фармацевтичної хімії та технології ліків, к.хім.н. Христина ГОЛУБЧИК, старший викладач закладу вищої освіти кафедри фармацевтичної хімії та технології ліків, PhD фармації, Іван ШИШКІН, асистент закладу вищої освіти кафедри фармацевтичної хімії та технології ліків Ігор УЛІЗКО.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри фармацевтичної хімії та технології ліків  
Протокол № 1 від 29.08.2025 р.

Завідувач кафедри

 Володимир ГЕЛЬМБОЛЬДТ

Погоджено із гарантом ОПП

 Ліана УНГУРЯН

Схвалено предметною цикловою методичною комісією з фармацевтичних дисциплін ОНМедУ  
Протокол № 1 від 29.08.2025 р.

Голова комісії

 Наталія ФІЗОР

Переглянуто та затверджено на засіданні кафедри \_\_\_\_\_

(назва кафедри)

Протокол № \_\_\_\_ від « \_\_\_\_ ». \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

Завідувач кафедри

\_\_\_\_\_  
(підпис) (Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Переглянуто та затверджено на засіданні кафедри \_\_\_\_\_

(назва кафедри)

Протокол № \_\_\_\_ від « \_\_\_\_ ». \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

Завідувач кафедри

\_\_\_\_\_  
(підпис) (Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

## 1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

| Найменування показників                                 | Галузь знань, спеціальність, спеціалізація, рівень вищої освіти | Характеристика навчальної дисципліни                   |
|---|---|--|
| Загальна кількість:<br><br>Кредитів: 3<br><br>Годин: 90 | Галузь знань<br>22 «Охорона здоров'я»                           | Заочна форма здобуття освіти<br>Обов'язкова дисципліна |
|   | Спеціальність<br>226 «Фармація, промислова фармація»            | Рік підготовки: 5                                      |
|   |   | Семестр X  |
|   | Спеціалізація<br>226.01 «Фармація»                              | Лекції (0 год.)  |
|   |   | Практичні (6 год.)                                     |
|   | Рівень вищої освіти<br>другий (магістерський)                   | Самостійна робота (84 год.)                            |
|   | Форма підсумкового контролю – залік                             |  |

## 2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ, КОМПЕТЕНТНОСТІ, ПРОГРАМНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

**Мета:** Надати здобувачу ЗВО поглиблені фундаментальні знання у галузі хімії, що є основою вивчення циклу хімічних дисциплін, які будуть широко використовуватись у практичній роботі. Курс ідентифікації органічних сполук також є вступом до деяких аспектів курсів фізичної та колоїдної хімії, хімічної технології та біохімії та включає опис класів органічних сполук, включаючи біологічно активні органічні сполуки.

**Завдання:** набуття навичок користування хімічною та довідковою літературою, вивчення теоретичних основ органічної хімії, вивчення класичних методів синтезу та властивостей різноманітних органічних сполук, встановлення зв'язку між будовою, реакційною здатністю та властивостями органічних сполук у той обсяг, який необхідний для подальшого вивчення та розуміння основних хімічних процесів, що відбуваються на молекулярному рівні, щоб знати якісні реакції на основні функціональні групи, опанування окремих фізико-хімічних методів ідентифікації органічних сполук.

Процес вивчення дисципліни спрямований на формування елементів наступних компетентностей:

### **Загальних (ЗК):**

ЗК1 – Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу, вчитися і бути сучасно навченим.

ЗК2 – Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК5 – Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

### **Фахових (ФК):**

ФК19 – Здатність організувати та здійснювати контроль якості лікарських засобів природного та синтетичного походження відповідно до вимог чинного видання Державної фармакопеї України, методів контролю якості (МКЯ), технологічних інструкцій тощо;

запобігати розповсюдженню неякісних, фальсифікованих та незареєстрованих лікарських засобів.

ФК20 – Здатність розробляти та оцінювати методики контролю якості лікарських засобів природного та синтетичного походження, у тому числі активних фармацевтичних інгредієнтів, лікарської рослинної сировини і допоміжних речовин з використанням фізичних, хімічних, фізико-хімічних, біологічних, мікробіологічних, фармако-технологічних методів; проводити стандартизацію лікарських засобів згідно з чинними вимогами.

#### **Програмні результати навчання (ПРН):**

ПРН3 – Мати спеціалізовані знання та уміння/навички для розв'язання професійних проблем і задач, у тому числі з метою подальшого розвитку знань та процедур у сфері фармації.

ПРН23 – Визначати основні хіміко-фармацевтичні характеристики лікарських засобів природного і синтетичного походження; обирати та/або розробляти методики контролю якості з метою їх стандартизації з використанням фізичних, хімічних, фізико-хімічних, біологічних, мікробіологічних та фармако-технологічних методів згідно з чинними вимогами.

#### **У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти повинен:**

##### **Знати:**

- основні принципи класифікації, номенклатури та структурної ізомерії органічних сполук;
- типи хімічних зв'язків, сполучених систем, електронні ефекти;
- кислотність і основність органічних сполук як основну їх реакційної здатності;
- принципи класифікації органічних реакцій за напрямом, способом розриву зв'язку та механізмом їх перебігу;
- будову, номенклатуру, ізомерію, способи екстрагування та хімічні властивості вуглеводнів, галогено-, оксигено-, сірко- та азотовмісних похідних вуглеводнів;
- будову, номенклатуру, ізомерію, способи екстрагування та хімічні властивості гетерофункціональних сполук, біополімерів та біорегуляторів.

##### **Вміти:**

- користуватися хімічною та довідковою літературою;
- працювати з табличним та графічним матеріалом;
- самостійно проводити теоретичний елементний аналіз органічних сполук;
- визначати фізичні константи органічних сполук (температуру плавлення, температуру кипіння, питоме обертання).

### **3. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

#### **Тема 1. Класифікація сполук органічної природи.**

- Класифікація за будовою вуглеводневого радикалу;
- Класифікація за природою функціональних груп;
- Класифікація ароматичних сполук.

#### **Тема 2. Класифікація органічних реакцій та реагентів.**

- Центри основності (амонієві, оксонієві, сульфонієві);
- Кислоти та основи Льюїса;
- Реакції заміщення;
- Реакції приєднання;
- Реакції відщеплення;
- Реакції окиснення-відновлення;
- Реакції полімеризації та цикломеризації;

- Реакції перегрупування та конденсації.

**Тема 3. Ідентифікація подвійного ненасиченого зв'язку.**

- Реакції приєднання;
- Реакції окиснення;
- Реакції полімеризації та конденсації.

**Тема 4. Ідентифікація потрійного ненасиченого зв'язку.**

- Реакції приєднання;
- Реакції окиснення;
- Реакції полімеризації та конденсації.

**Тема 5. Ідентифікація галогенів у структурі галогенпохідних вуглеводнів.**

- Ідентифікація галогену в структурі органічних сполук;
- Взаємодія з металами;
- Відновлення галогенпохідних.

**Тема 6. Ідентифікація одно- та поліатомних спиртів, фенолів.**

- Ідентифікація первинного, вторинного та третинного спиртового гідроксилу;
- Ідентифікація фенольного гідроксилу;
- Реакції комплексоутворення;
- Вплив фенольного гідроксилу на методи ідентифікації органічної структури.

**Тема 7. Ідентифікація карбонільної групи у структурі альдегідів та кетонів.**

- Реакції окиснення-відновлення для ідентифікації органічних структур;
- Реакції заміщення атому кисню;
- Реакції конденсації з наступним окисненням;

**Тема 8. Ідентифікація моно- та дикарбонових кислот.**

- Реакції конденсації та циклоконденсації;
- Реакції комплексоутворення;
- Естерифікація. Вимоги. Аналітичний ефект.

**Тема 9. Ідентифікація первинних, вторинних та третинних аліфатичних і ароматичних нітросполук.**

- Будова та класифікація нітросполук за типом карбонового скелета і ступенем заміщення;
- Хімічні властивості, характерні для первинних, вторинних і третинних нітросполук;
- Реакції, що дозволяють відрізнити аліфатичні та ароматичні нітросполуки;
- Методи якісного аналізу та ідентифікаційні реакції нітрогрупи;
- Практичне значення ідентифікації нітросполук у фармацевтичному та хімічному аналізі.

**Тема 10. Ідентифікація первинних, вторинних та третинних аліфатичних і ароматичних амінів.**

- Будова та класифікація амінів за типом карбонового скелета і ступенем заміщення;
- Хімічні властивості, характерні для первинних, вторинних і третинних амінів;
- Реакції, що дозволяють відрізнити аліфатичні та ароматичні аміни;
- Четвертинні амонієві солі;
- Практичне значення ідентифікації амінів у фармацевтичному та хімічному аналізі.

**Тема 11. Ідентифікація третинного атому нітрогену у структурі органічних сполук.**

- Будова та класифікація амінів за ступенем заміщення атома Нітрогену;
- Хімічні ознаки третинних амінів та їх відмінності від первинних і вторинних;
- Якісні реакції для виявлення третинного атома Нітрогену (реакції з хлоридом алкілу, нітрузування тощо);
- Використання спектроскопічних методів (ІЧ, ЯМР) для підтвердження наявності

третинного Нітрогену;

- Приклади застосування ідентифікації третинних амінів у фармацевтичному аналізі та контролі якості.

### **Тема 12. Ідентифікація органічно зв'язаних атомів у структурі органічних сполук.**

#### **Методи мінералізації.**

- Поняття про органічно зв'язані атоми (C, H, O, N, S, галогени, метали) та їх роль у складі сполук;
- Хімічні методи виявлення окремих елементів після мінералізації органічної речовини;
- Основні способи мінералізації: суха (спалювання), волога (окиснення кислотами) та мікрохвильова;
- Реакції виявлення елементів після мінералізації (наприклад, азоту — методом Лассеня, метод К'ельдаля);
- Практичне значення мінералізації для якісного та кількісного аналізу органічних речовин.

### **Тема 13. Ідентифікація гідроксикарбонових кислот.**

- Будова та класифікація гідроксикарбонових кислот (одно-, дво- і багатоосновні, альфа-, бета- та гамма-гідроксикислоти);
- Фізико-хімічні властивості та характерні реакції гідроксильної й карбоксильної груп;
- Якісні реакції для ідентифікації гідроксикарбонових кислот (естерифікація, утворення комплексів);
- Методи розділення та очищення гідроксикислот (титрування, хроматографія);
- Практичне значення гідроксикарбонових кислот у фармацевтичному та біохімічному аналізі.

### **Тема 14. Ідентифікація амінокарбонових кислот.**

- Будова та класифікація амінокарбонових кислот ( $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ -амінокислоти, замінні та незамінні);
- Амфотерні властивості та утворення внутрішніх солей (цвітер-іонів);
- Хімічні реакції для виявлення аміногрупи (з нінгідрином, реакція з хлорним вапном, формальдегідом);
- Ідентифікація карбоксильної групи (титриметричні методи, реакція з карбонатами);
- Практичне значення амінокислот у фармацевтичному аналізі, біохімії та контролі якості препаратів.

### **Тема 15. Ідентифікація гетероциклічних структур.**

- Пуриновий цикл;
- Пуриновий цикл;
- Фенотіазиновий цикл;
- Похідні бензодіазепіну.

#### 4. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

| Назви теми  | Усього    | у тому числі |           |
|---|-----------|--------------|-----------|
|   |           | практичні    | СРЗ       |
| <i>Тема 1.</i> Класифікація сполук органічної природи.  | 4         | 0            | 4         |
| <i>Тема 2.</i> Класифікація органічних реакцій та реагентів.  | 6         | 0            | 6         |
| <i>Тема 3.</i> Ідентифікація подвійного ненасиченого зв'язку.   | 6         | 0            | 6         |
| <i>Тема 4.</i> Ідентифікація потрійного ненасиченого зв'язку.   | 6,5       | 0,5          | 6         |
| <i>Тема 5.</i> Ідентифікація галогенів у структурі галогенпохідних вуглеводнів.                               | 8,5       | 0,5          | 6         |
| <i>Тема 6.</i> Ідентифікація одно- та поліатомних спиртів, фенолів.   | 9         | 1            | 8         |
| <i>Тема 7.</i> Ідентифікація карбонільної групи у структурі альдегідів та кетонів.                            | 6         | 0            | 6         |
| <i>Тема 8.</i> Ідентифікація моно- та дикарбонових кислот.  | 6         | 0            | 6         |
| <i>Тема 9.</i> Ідентифікація первинних, вторинних та третинних аліфатичних і ароматичних нітросполук.         | 5         | 1            | 4         |
| <i>Тема 10.</i> Ідентифікація первинних, вторинних та третинних аліфатичних і ароматичних амінів.             | 7         | 1            | 6         |
| <i>Тема 11.</i> Ідентифікація третинного атому нітрогену у структурі органічних сполук.                       | 4         | 0            | 4         |
| <i>Тема 12.</i> Ідентифікація органічно зв'язаних атомів у структурі органічних сполук. Методи мінералізації. | 6         | 0            | 6         |
| <i>Тема 13.</i> Ідентифікація гідроксикарбонових кислот.  | 4         | 0            | 4         |
| <i>Тема 14.</i> Ідентифікація амінокарбонових кислот.   | 4         | 0            | 4         |
| <i>Тема 15.</i> Ідентифікація гетероциклічних структур.   | 8         | 2            | 8         |
| <b>Усього годин</b>   | <b>90</b> | <b>6</b>     | <b>84</b> |

#### 5. ТЕМИ ЛЕКЦІЙНИХ / СЕМІНАРСЬКИХ / ПРАКТИЧНИХ / ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

##### Теми лекційних занять

Лекційні заняття не передбачені.

##### Теми семінарських занять

Семінарські заняття не передбачені.

##### Теми практичних занять

| Тема   | Кількість годин |
|--|-----------------|
| Тема 4-6. Практичне заняття 1.<br>Ідентифікація потрійного ненасиченого зв'язку. Ідентифікація галогенів у структурі галогенпохідних вуглеводнів. Ідентифікація одно- та поліатомних спиртів, фенолів.       | 2               |
| Тема 9, 10. Практичне заняття 2.<br>Ідентифікація первинних, вторинних та третинних аліфатичних і ароматичних нітросполук. Ідентифікація первинних, вторинних та третинних аліфатичних і ароматичних амінів. | 2               |

|  |          |
|--|----------|
| Тема 15. Практичне заняття 3.<br>Ідентифікація гетероциклічних структур. | 2        |
| <b>РАЗОМ</b>   | <b>6</b> |

### Теми лабораторних занять

Лабораторні заняття не передбачені.

## 6. САМОСТІЙНА РОБОТА ЗДОБУВАЧА ВИЩОЇ ОСВІТИ

| Тема   | Кількість годин |
|--|-----------------|
| Тема 1. Класифікація сполук органічної природи.  | 4               |
| Тема 2. Класифікація органічних реакцій та реагентів.  | 6               |
| Тема 3. Ідентифікація подвійного ненасиченого зв'язку.   | 6               |
| Тема 4. Ідентифікація потрійного ненасиченого зв'язку.   | 6               |
| Тема 5. Ідентифікація галогенів у структурі галогенопохідних вуглеводнів.                              | 6               |
| Тема 6. Ідентифікація одно- та поліатомних спиртів, фенолів.   | 8               |
| Тема 7. Ідентифікація карбонільної групи у структурі альдегідів та кетонів.                            | 6               |
| Тема 8. Ідентифікація моно- та дикарбонових кислот.  | 6               |
| Тема 9. Ідентифікація первинних, вторинних та третинних аліфатичних і ароматичних нітросполук.         | 4               |
| Тема 10. Ідентифікація первинних, вторинних та третинних аліфатичних і ароматичних амінів.             | 6               |
| Тема 11. Ідентифікація третинного атому нітрогену у структурі органічних сполук.                       | 4               |
| Тема 12. Ідентифікація органічно зв'язаних атомів у структурі органічних сполук. Методи мінералізації. | 6               |
| Тема 13. Ідентифікація гідроксикарбонових кислот.  | 4               |
| Тема 14. Ідентифікація амінокарбонових кислот.   | 4               |
| Тема 15. Ідентифікація гетероциклічних структур.   | 8               |
| <b>РАЗОМ</b>   | <b>84</b>       |

## 7. ФОРМИ ТА МЕТОДИ НАВЧАННЯ

### Форми навчання:

Дисципліна викладається у формі практичних занять; організації самостійної роботи здобувача.

### Методи навчання:

*Практичні заняття:* бесіда, рольові ігри, вирішення ситуаційних задач, відпрацювання навичок з контролю якості лікарських форм.

*Самостійна робота:* самостійна робота з підручником, самостійна робота з рекомендованою основною та додатковою літературою, з електронними інформаційними ресурсами, самостійне вирішення клінічних завдань.

## 8. ФОРМИ КОНТРОЛЮ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

**Форми поточного контролю:** усний (опитування), тестування, оцінювання виконання практичних вправ, оцінювання комунікативних навичок, розв'язання ситуаційних клінічних завдань, оцінювання активності на занятті та самостійної роботи здобувачів.

**Форма підсумкового контролю:** залік.

### Критерії оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти під час поточного контролю

| Оцінка            | Критерії оцінювання   |
|-------------------|---|
| <b>Оцінка</b>     | <b>Критерії оцінювання</b>  |
| Відмінно<br>«5»   | Здобувач вільно володіє матеріалом, приймає активну участь в обговоренні та вирішенні ситуаційної задачі, впевнено демонструє практичні навички під час виконання та інтерпретації практичної роботи з теми заняття, висловлює свою думку з теми заняття. |
| Добре<br>«4»      | Здобувач добре володіє матеріалом, приймає участь в обговоренні та вирішенні ситуаційної задачі, демонструє практичні навички під час виконання практичної роботи з деякими помилками, висловлює свою думку з теми заняття.                               |
| Задовільно<br>«3» | Здобувач недостатньо володіє матеріалом, невпевнено приймає участь в обговоренні та вирішенні ситуаційної задачі, з суттєвими помилками виконує практичну роботу.   |

Залік виставляється здобувачу, який виконав усі завдання робочої програми навчальної дисципліни, приймав активну участь у практичних заняттях, виконав та захистив індивідуальне завдання та має середню поточну оцінку не менше ніж 3,0 і не має академічної заборгованості.

Залік здійснюється: на останньому занятті до початку екзаменаційної сесії - при стрічковій системі навчання, на останньому занятті – при цикловій системі навчання. Оцінка за залік є середньоарифметичною за всіма складовими за традиційною чотирибальною шкалою і має величину, яка округлюється за методом статистики з двома десятковими знаками після коми.

## 9. РОЗПОДІЛ БАЛІВ, ЯКІ ОТРИМУЮТЬ ЗДОБУВАЧІ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Бали з навчальної дисципліни для здобувачів, які успішно виконали програму, конвертуються у традиційну чотирибальну шкалу за абсолютними критеріями, які наведено у таблиці:

| Національна оцінка за дисципліну | Сума балів за дисципліну |
|----------------------------------|--------------------------|
| Відмінно («5»)                   | 185 – 200                |
| Добре («4»)                      | 151 – 184                |
| Задовільно («3»)                 | 120 – 150                |
| Незадовільно («2»)               | Нижче 120                |

Багатобальна шкала (200-бальна шкала) характеризує фактичну успішність кожного здобувача із засвоєння навчальної дисципліни. Конвертація традиційної оцінки в 200-бальну виконується інформаційно-технічним відділом Університету програмою «Контингент» за

відповідною формулою: Середній бал успішності (поточної успішності з дисципліни) x 40.

За рейтинговою шкалою ECTS оцінюються досягнення здобувачів з навчальної дисципліни, які навчаються на одному курсі однієї спеціальності, відповідно до отриманих ними балів, шляхом ранжування, а саме:

| Оцінка за шкалою ECTS | Статистичний показник   |
|-----------------------|-------------------------|
| A                     | Найкращі 10% здобувачів |
| B                     | Наступні 25% здобувачів |
| C                     | Наступні 30% здобувачів |
| D                     | Наступні 25% здобувачів |
| E                     | Наступні 10% здобувачів |

Шкала ECTS встановлює належність здобувача до групи кращих чи гірших серед референтної групи однокурсників (факультет, спеціальність), тобто його рейтинг. При конвертації з багатобальної шкали, як правило, межі оцінок «A», «B», «C», «D», «E» не співпадають з межами оцінок «5», «4», «3» за традиційною шкалою. Оцінка «A» за шкалою ECTS не може дорівнювати оцінці «відмінно», а оцінка «B» - оцінці «добре» тощо. Здобувачі, які одержали оцінки «FX» та «F» («2») не вносяться до списку здобувачів, що ранжуються. Такі здобувачі після перескладання автоматично отримують бал «E». Оцінка «FX» виставляється здобувачам, які набрали мінімальну кількість балів за поточну навчальну діяльність, але яким не зарахований підсумковий контроль. Оцінка «F» виставляється здобувачам, які відвідали усі аудиторні заняття з навчальної дисципліни, але не набрали середнього балу (3,00) за поточну навчальну діяльність і не допущені до підсумкового контролю.

## 10. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

- Силабус навчальної дисципліни
- Робоча програма навчальної дисципліни
- Методичні рекомендації до практичних занять
- Методичні рекомендації до самостійної роботи здобувачів вищої освіти
- Мультимедійні презентації
- Ілюстративні матеріали
- Ситуаційні завдання

## 11. ПИТАННЯ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ДО ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ

1. Що таке органічні сполуки і чим вони відрізняються від неорганічних?
2. Які основні класи органічних сполук виділяють за функціональними групами?
3. Що таке насичені та ненасичені вуглеводні?
4. Як класифікують гетероциклічні сполуки?
5. Які ознаки відрізняють ароматичні та неароматичні сполуки?
6. Що таке похідні вуглеводнів і як їх класифікують?
7. На які групи поділяють органічні реакції за механізмом протікання?
8. Що таке заміщення, приєднання та відщеплення у органічних реакціях?
9. Які реагенти вважаються нуклеофілами та електрофілами?
10. Що таке окисно-відновні реакції у органічній хімії?
11. Які види каталітичних реакцій використовуються у синтезі органічних сполук?

12. Що таке радикальні реакції і за яких умов вони протікають?
13. Як виявляють наявність подвійного зв'язку в органічній сполуці?
14. Які хімічні реакції використовують для підтвердження подвійного зв'язку?
15. Що таке галогенування алкенів і як вона допомагає у ідентифікації?
16. Яка роль реакції Бромовання у воді для визначення подвійних зв'язків?
17. Як використовується реакція з перманганатом калію для алкенів?
18. Які фізичні методи дозволяють виявити подвійний зв'язок?
19. Як відрізнити алкін від алкену за структурою?
20. Які реакції характерні для потрійного зв'язку?
21. Як використовується реакція Бромовання для алкінів?
22. Що таке гідрування алкінів і як це допомагає у ідентифікації?
23. Які фізичні властивості алкінів відрізняють їх від алкенів?
24. Як визначають трійну зв'язок за допомогою спектроскопії?
25. Які основні методи виявлення хлору, броду та йоду в органічних сполуках?
26. Що таке реакція з сріблом і як вона допомагає виявити галогени?
27. Як використовують реакцію з натрієм для ідентифікації галогенів?
28. Які фізичні ознаки можуть свідчити про наявність галогенів?
29. Як відрізнити аліфатичні та ароматичні галогенпохідні за реакціями?
30. Які обмеження мають класичні методи виявлення галогенів?
31. Як класифікують спирти за кількістю гідроксильних груп?
32. Які реакції використовують для виявлення одноатомних спиртів?
33. Як ідентифікують поліатомні спирти?
34. Які методи дозволяють відрізнити спирти від фенолів?
35. Що таке реакція з карбонатами та як вона допомагає у ідентифікації спиртів?
36. Як використовують реакцію з оксидом хрому для виявлення первинних і вторинних спиртів?
37. Які хімічні реакції дозволяють виявити альдегіди?
38. Як розрізняють альдегіди та кетони хімічними методами?
39. Що таке реакція Толленса і яка її роль в ідентифікації?
40. Як використовується реакція Фелінга?
41. Які фізичні методи допомагають визначити карбонільну групу?
42. Як проводиться реакція з 2,4-динітрофенілгідразином для альдегідів і кетонів?
43. Як відрізнити моно- та дикарбонові кислоти за реакціями?
44. Що таке титрувальний метод визначення карбоксильної групи?
45. Як реагують карбонові кислоти з металами та карбонатами?
46. Які фізичні властивості допомагають у ідентифікації кислот?
47. Як застосовують естерифікацію для підтвердження карбоксильної групи?
48. Які обмеження мають методи якісного аналізу карбонових кислот?
49. Як класифікують нітросполуки за типом карбонового скелета?
50. Які реакції характерні для первинних нітросполук?
51. Як визначають вторинні нітросполуки?
52. Які реакції використовують для третинних нітросполук?
53. Як відрізнити аліфатичні нітросполуки від ароматичних?
54. Які обмеження мають класичні методи ідентифікації нітросполук?
55. Як класифікують аміни за ступенем заміщення атома Нітрогену?
56. Які реакції дозволяють виявити первинні аміни?
57. Як ідентифікують вторинні аміни?
58. Які реакції використовують для третинних амінів?
59. Як відрізнити аліфатичні аміни від ароматичних?

60. Які фізичні властивості допомагають у ідентифікації амінів?
61. Що таке третинний атом Нітрогену і де він зустрічається?
62. Які реакції дозволяють виявити третинний Нітроген?
63. Як відрізнити третинний амін від первинного та вторинного?
64. Які спектроскопічні методи допомагають підтвердити третинний Нітроген?
65. Як застосовують нітрозування для ідентифікації третинного Нітрогену?
66. Яке практичне значення ідентифікації третинного Нітрогену?
67. Які органічно зв'язані атоми виявляють у сполуках?
68. Що таке мінералізація і навіщо вона потрібна?
69. Які методи мінералізації застосовують: суха, волога, мікрохвильова?
70. Як після мінералізації виявляють азот у сполуках?
71. Як виявляють сірку, галогени та метали після мінералізації?
72. Які обмеження мають методи мінералізації?
73. Як класифікують гідроксикарбонові кислоти?
74. Які реакції використовують для виявлення гідроксильної групи?
75. Як виявляють карбоксильну групу у гідроксикислотах?
76. Які методи дозволяють розрізнити  $\alpha$ -,  $\beta$ - та  $\gamma$ -гідроксикислоти?
77. Як застосовують реакцію з Фелінга для гідроксикарбонових кислот?
78. Яке практичне значення ідентифікації гідроксикарбонових кислот?
79. Як класифікують амінокарбонові кислоти?
80. Що таке цвітер-іон і як він утворюється?
81. Які реакції використовують для виявлення аміногрупи?
82. Як виявляють карбоксильну групу в амінокислотах?
83. Які методи фізичного аналізу допомагають ідентифікувати амінокислоти?
84. Яке практичне значення ідентифікації амінокарбонових кислот?
85. Що таке гетероцикли і як їх класифікують?
86. Як відрізнити насичені та ненасичені гетероцикли?
87. Які реакції використовують для виявлення гетероциклів?
88. Як виявляють азот, кисень або сірку в гетероциклах?
89. Які спектроскопічні методи допомагають ідентифікувати гетероцикли?
90. Яке практичне значення гетероциклічних сполук у фармацевтичній хімії?

## 12. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

### Основна література:

1. Органічна хімія : навч. посіб. [для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти ОПП «Фармація»] / Автори: Іващенко О., Копанцева Л. – Полтава : ПДМУ, 2023. – 192 с.
2. Хімія флавоноїдів. Похідні хромонів – хроманони, гетеро-анельовані хромони та азахромони: монографія / В.П. Хиля, Т.В. Шокол, Н.В. Горбуленко, В.В. Іщенко, В.С. Москвіна, О.В. Шабликіна, 2022. – 200 с. УДК 547.814.5
3. Практикум з органічної хімії. Реакційна здатність органічних сполук / уклад. О. М. Швед, С. Л. Богза, Є. А. Бахалова, Н. С. Ситник. Вінниця: ДонНУ імені Василя Стуса, 2021. 144 с.
4. Лабораторний практикум з органічної хімії : практикум / О. В. Шевченко, К. В. Буренкова. – Одеса : Одес. нац. ун-т ім. І. І. Мечникова, 2021. – 176 с.
5. Циклоконденсації в органічному синтезі: Навчальний посібник / Ю.М. Воловенко, О.В. Шабликіна. – К.: ВПЦ "Київський університет", 2020. – 72 с.
6. Літературний пошук в органічній хімії: методичні вказівки / О.О. Григоренко, О.В. Шабликіна. – К.: ВПЦ "Київський університет", 2020. – 32 с.

7. Сучасні методи органічного синтезу: підручник для студ. хім. ф-ту / О.О. Григоренко, О.В. Шабликіна. – К.: ВПЦ "Київський університет", 2020. – 572 с.
8. Органічна хімія. Загальний практикум / М.В. Горічко, Д.С. Мілохов, О.В. Шабликіна. – К.: ВПЦ "Київський університет", 2019. – 196 с. ISBN: 978-966-933-053-6
9. Органічна хімія. Методичні рекомендації до виконання в дистанційному режимі контрольних і тестових завдань з дисципліни студентами денної та заочної форм навчання / О.Ю. Светкіна, С.М. Лисицька; М-во освіти і науки України, Нац. гірн. ун-т. – Дніпро : НГУ, 2017. – 38 с.

#### Додаткова література:

1. Державна Фармакопея України: в 3 т. / ДП «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». – 2-е вид. – Х.: Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2015. – Т. 1. – 1128 с.
2. Державна Фармакопея України: в 3 т. / ДП «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». – 2-е вид. – Х.: Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2014. – Т. 2. – 724 с.
3. Державна Фармакопея України: в 3 т. / ДП «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». – 2-е вид. – Х.: Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2014. – Т. 3. – 732 с.
4. Навчальний посібник з органічної хімії для студентів фармацевтичного факультету, ред. Б.С. Зіменковського, Львів, ЛНМУ, 2013, 316с.
5. Органічна хімія в реакціях: Навчальний посібник / О.О. Григоренко. – К.: ВПЦ "Київський університет", 2013. – 114 с.
6. Органічна хімія. Реакції карбонільних сполук: навчальний посібник / М.В. Горічко, В.Г. Пивоваренко. – К.: ВПЦ "Київський університет", 2012. – 352 с.
7. Зіменковський Б.С., Музиченко В.А., Ніженковська І.В. Біологічна та біоорганічна хімія. Том I: - Київ: Медицина, 2014: 398с.
8. Черних В.П., Зіменковський Б.С., Гриценко І.С. Органічна хімія: у 3-х кн./ За ред. В.П. Черних - Харків.: Вид-во НфаУ; Оригінал, 2008. – 752 с.
9. В.П.Черних, В.І. Гридасов. Посібник до лабораторних і семінарських занять з органічної хімії. Харків. Вид-во "Основа", 1991.- 372 с.
10. Зіменковський Б.С., Музиченко В.А. Біоорганічна хімія. - Львів, "Кварт" 2009: 402с.
11. Stoker, H. S. (2001). Organic and biological chemistry. Houghton Mifflin. 556p.

### 13. ЕЛЕКТРОННІ ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. <https://www.pharmencyclopedia.com.ua/> – Фармацевтична енциклопедія.
2. <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/> – вільний доступ до бази наукових даних в галузі біомедичних наук.
3. <https://ukrayinska.libretexts.org/> – Українська бібліотека.