


Мелітопольський державний педагогічний університет імені Богдана Хмельницького  
Факультет природничих наук  
Кафедра хімії та хімічної освіти

Затверджено на засіданні  
кафедри хімії та хімічної освіти

Завідувач кафедри  Т.М.Дюжикова  
Протокол № 2 від 17.09.24 р.

Назва освітнього компонента <i>Обов'язковий/вибірковий</i>	<b>ОРГАНІЧНА ХІМІЯ</b> <i>Обов'язковий</i>
Рівень вищої освіти	перший (бакалаврський)
Назва спеціальності	091 Біологія та біохімія
Назва освітньої програми	Освітньо-професійна програма: Біологія людини та фізична реабілітація
Рік викладання Семестр	2024-2025 II, III семестр
Викладач	Четвертак Тетяна Юріївна кандидат педагогічних наук
Посилання на профайл викладача	<a href="https://orcid.org/0000-0001-6734-1537">https://orcid.org/0000-0001-6734-1537</a> URL: <a href="https://scholar.google.com.ua/citations?hl=ru&amp;user=PVLXVXkAAAAJ">https://scholar.google.com.ua/citations?hl=ru&amp;user=PVLXVXkAAAAJ</a>
Контактна інформація та комунікація (зворотний зв'язок) з викладачем	0986640900 онлайн-консультації у робочий час: через систему центру освітніх дистанційних технологій, щопонеділка з 16.00 до 17.30 на платформі Moodle сайт ЦДОТ
Сторінка освітнього компоненту на сайті ЦДОТ	<a href="https://dfn.mdpu.org.ua/course/view.php?id=5390">https://dfn.mdpu.org.ua/course/view.php?id=5390</a>

## АНОТАЦІЯ

Органічна хімія, фундаментальний розділ хімічної науки, об'єктом дослідження якого є структура, фізико-хімічні властивості, механізми реакцій та методи синтезу сполук на основі Карбону. Наукова дисципліна охоплює вивчення як природних біополімерів та метаболітів, що забезпечують життєдіяльність організмів, так і широкого спектра синтетичних речовин. Пріоритетним завданням сучасної органічної хімії є встановлення взаємозв'язку між хімічною будовою молекул та їхньою біологічною чи технічною активністю для створення новітніх матеріалів.

Навчальна дисципліна «Органічна хімія» знайомить студентів спеціальності 091 Біологія та біохімія з основами науки органічної хімії, що дозволить майбутнім фахівцям на основі сучасних наукових уявлень зрозуміти механізми функціонування живих систем на клітинному рівні.

## МЕТА ТА ЗАВДАННЯ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА

Формування уявлення про особливості хімічного складу і будови біологічно значущих речовин, про взаємозв'язок їх структури з реакційної здатністю і біологічними функціями.

Основними завданнями вивчення дисципліни «Органічна хімія» є: вивчення взаємозв'язку між просторовою будовою органічних молекул та їх фізико-хімічними властивостями. Освоєння методів класифікації та номенклатури органічних сполук (зокрема за стандартами IUPAC). Дослідження механізмів хімічних реакцій (електрофільного, нуклеофільного та радикального заміщення/приєднання) для прогнозування результатів синтезу. Опанування теоретичних основ реакційної здатності функціональних груп (спиртів, альдегідів, кислот, амінів тощо). Формування навичок синтезу та ідентифікації речовин за допомогою сучасних фізико-хімічних методів (спектроскопія, хроматографія). Обґрунтування біологічної ролі органічних речовин у метаболічних процесах та їхнього застосування у фармації, медицині й промисловості. Розробка стратегій екологічно безпечного («зеленого») синтезу нових матеріалів із заданими властивостями.

## **ПЕРЕЛІК КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ, ЯКІ НАБУВАЮТЬСЯ ЗДОБУВАЧАМИ**

**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 08.** Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.

**СК 01.** Здатність застосовувати знання та вміння з математики, фізики, хімії та інших суміжних наук для вирішення конкретних біологічних завдань.

**СК 02.** Здатність демонструвати базові теоретичні знання в галузі біологічних наук та на межі предметних галузей.

## **ПРОГРАМНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ**

**ПР 06.** Застосовувати теорії, моделі та методи математики, фізики та хімії, географії у процесі навчання та забезпечення професійної діяльності.

**ПР 24.** Аналізувати фізико-хімічні властивості та функціональну роль біологічних макромолекул і молекулярних комплексів живих організмів, характер взаємодії їх з іонами, молекулами і радикалами, їхню будову й енергетику процесів.

**ПР 25.** Організувати та на високому методичному рівні виконувати дослідження функціонування різних систем організму людини.

## SOFT-SKILLS, ЯКІ ФОРМУЮТЬСЯ В ОСВІТНЬОМУ КОМПОНЕНТІ

Здатність вдало комунікувати;  
Командна робота;  
Здатність оперативного вирішення проблем;  
Здатність організовувати тайм-менеджмент;  
Критичне мислення;  
Успішне прийняття рішень;  
Організаційні здібності;  
Ефективне управління стресом;  
Адаптивність;  
Ефективне управління конфліктами;  
Лідерство та творчість;  
Винахідливість;  
Переконання;  
Відкритість до критики.

## КОМПЕТЕНТНОСТІ, НАПРАВЛЕНІ НА ДОСЯГНЕННЯ ГЛОБАЛЬНИХ ЦІЛЕЙ СТАЛОГО РОЗВИТКУ, ЯКІ ФОРМУЮТЬСЯ В ОСВІТНЬОМУ КОМПОНЕНТІ

1. Подолання голоду, досягнення продовольчої безпеки, поліпшення харчування і сприяння сталому розвитку сільського господарства;
2. Забезпечення відкритості, безпеки, життєстійкості й екологічної стійкості міст, інших населених пунктів;
3. Забезпечення переходу до раціональних моделей споживання і виробництва; Забезпечення здорового способу життя та сприяння благополуччю для всіх у будь-якому віці;
4. Забезпечення всеохоплюючої і справедливої якісної освіти та заохочення можливості навчання впродовж усього життя для всіх;
5. Забезпечення наявності та раціонального використання водних ресурсів і санітарії для всіх;
6. Сприяння поступальному і сталому економічному зростанню, повній і продуктивній зайнятості та гідній праці для всіх.

## ОБСЯГ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА

Вид заняття	Лекція	Практичне заняття	Самостійна робота	Навчальна практика	Всього (годин, кредитів)
Кількість годин денна форма	34	42	89		165 – 5,5 кр.
Кількість годин заочна форма					

*Підсумковий контроль – залік та екзамен*

## ПОЛІТИКА ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТУ

Під час занять вітається активне включення здобувачів в обговорення, виконання практико-орієнтованих завдань, створюється творчий простір для формування практичних умінь і навичок роботи в різних галузях психологічної практики, дотримується студентоцентрований підхід до здобувачів. При оцінюванні враховується пізнавальна активність, креативність здобувачів, глибина засвоєного матеріалу.

Завдання викладач надає наприкінці заняття, а також висвітлює на сторінці Центру дистанційних освітніх технологій.

При опануванні курсу слід дотримуватись академічної доброчесності. Роботи повинні бути оригінальними дослідженнями чи міркуваннями. Відсутність посилань на використані джерела, фабрикування джерел, списування (в т.ч. із використанням мобільних девайсів), втручання в роботу інших студентів становлять, але не обмежують, приклади можливої академічної недоброчесності. Виявлення ознак академічної недоброчесності є підставою незарахування роботи викладачем. У разі наявності плагіату в будь-яких видах робіт здобувач повинен повторно виконати роботу. Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час онлайн тестування (наприклад, сервіс центру дистанційних освітніх технологій).

Здобувачі вищої освіти можуть брати участь у Проєкті сприяння академічній доброчесності в Україні (SAIUP) <https://nuwm.edu.ua/sp/akademichnadobrochesnistj>

Здобувачі мають право на визнання результатів навчання, отриманих в неформальній освіті.

Освітній процес під час військового стану здійснюється у синхронно-асинхронному форматі з обов'язковим дотриманням безпекового режиму під час повітряних тривог.

### СТРУКТУРА ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА

Перелік тем	Кількість годин денна форма				Кількість годин заочна форма				Рекомендована література
	л	пр	ср	всього	л	пр	ср	всього	
<b>Частина 1. Аліфатичні та карбоциклічні органічні сполуки</b>									
Тема 1. Основні положення хімії органічних сполук	2	2	4	8					1-4
Тема 2. Механізми органічних реакцій	2	2	4	8					1-4
Тема 3. Алкани. Насичені вуглеводні (парафіни)	2	2	4	8					1-4
Тема 4. Алкени. (олефіни) Ненасичені вуглеводні	2	2	4	8					1-4
Тема 5. Дієнові вуглеводні (алкадієни).		2	4	6					1-4
Тема 6. Алкіни, ацетиленові вуглеводні.	2	2	4	8					1-4
Тема 7. Галогенпохідні аліфатичних сполук	2	2	4	8					1-4
Тема 8. Аліфатичні спирти	2	2	4	8					1-4
Тема 9. Сульфуровмісні органічні сполуки		2	4	6					1-4
Тема 10. Альдегіди та кетони	2	2	4	8					1-4
Тема 11. Етери, органічні оксиди й пероксиди		2	4	6					1-4
Тема 12. Карбонові кислоти	2	2	4	8					1-4
Тема 13. Нітрогенвмісні сполуки	2	2	4	8					1-4
Тема 14. Аліциклічні вуглеводні	2	2	4	8					1-4
Тема 15. Карбонатна кислота та її похідні			4	4					1-4
<b>Частина 2. Ароматичні та гетероциклічні органічні сполуки</b>									
Тема 16. Вуглеводи та полісахариди	2	2	2	6					1-4
Тема 17. Ароматичні вуглеводні	2	2	2	6					1-4
Тема 18. Ароматичні сульфонові кислоти		2	4	6					1-4
Тема 19. Галогенпохідні ароматичні сполуки	2	2	2	6					1-4
Тема 20. Ароматичні нітросполуки			4	4					1-4
Тема 21. Ароматичні аміни	2	2	2	6					1-4
Тема 22. Феноли (гідроксиарени)			4	4					1-4
Тема 23. Ароматичні альдегіди та кетони, хінони	2		2	4					1-4
Тема 24. Ароматичні діазо- та азосполуки		2	2	4					1-4
Тема 25. Сполуки з конденсованими бензиновими ядрами			3	3					1-4
Тема 26. Гетероциклічні сполуки	2	2	2	6					1-4
<b>Разом</b>	<b>34</b>	<b>42</b>	<b>89</b>	<b>165</b>					

## ПРОГРАМА ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА

### **Частина 1. Аліфатичні та карбоциклічні органічні сполуки**

#### **Тема 1.** Основні положення хімії органічних сполук

Основні сировинні джерела органічної хімії. Склад нафти і газу. Методи переробки нафти в органічні продукти.

#### **Тема 2.** Механізми органічних реакцій.

Загальна теорія механізмів органічних реакцій. Приклади механізмів реакцій. Механізм адитивного хлорування етилену в 1,2-дихлоретан. Механізм промислового виробництва 1,2-дихлоретану методом каталітичного окиснювального хлорування етилену. Особливості технології промислового синтезу 1,2-дихлоретану окиснювальним хлоруванням етилену на каталізаторах Дікона

#### **Тема 3.** Алкани. Насичені вуглеводні (парафіни).

Загальна характеристика групи алканів. Номенклатура. Методи одержання. Фізичні властивості. Хімічні властивості. Практичне використання сполук.

#### **Тема 4.** Алкени. (олефіни) Ненасичені вуглеводні

Загальна характеристика групи алкенів. Номенклатура. Методи одержання. Фізичні властивості. Хімічні властивості. Практичне використання сполук.

#### **Тема 5.** Дієнові вуглеводні (алкадієни).

Загальна характеристика групи алкадієнів. Номенклатура. Методи одержання. Фізичні властивості. Хімічні властивості. Практичне використання сполук.

#### **Тема 6.** Алкіни, ацетиленові вуглеводні.

Загальна характеристика групи алкінів. Номенклатура. Методи одержання. Фізичні властивості. Хімічні властивості. Практичне використання сполук.

#### **Тема 7.** Галогенпохідні аліфатичних сполук

Загальна характеристика групи галогенпохідних аліфатичних сполук. Номенклатура. Методи одержання. Фізичні властивості. Хімічні властивості. Практичне використання сполук.

#### **Тема 8.** Аліфатичні спирти

Загальна характеристика групи аліфатичних спиртів. Номенклатура. Методи одержання. Фізичні властивості. Хімічні властивості. Практичне використання сполук.

#### **Тема 9.** Сульфуровмісні органічні сполуки

Загальна характеристика групи сульфуровмісних органічних сполук. Номенклатура. Методи одержання. Фізичні властивості. Хімічні властивості. Практичне використання сполук.

#### **Тема 10.** Альдегіди та кетони

Загальна характеристика групи альдегідів та кетонів. Номенклатура. Методи одержання. Фізичні властивості. Хімічні властивості. Практичне використання сполук.

#### **Тема 11.** Етери, органічні оксиди й пероксиди

Загальна характеристика групи етерів. Номенклатура. Методи одержання. Фізичні властивості. Хімічні властивості. Практичне використання

сполук.

**Тема 12.** Карбонові кислоти

Загальна характеристика групи карбонових кислот. Номенклатура. Методи одержання. Фізичні властивості. Хімічні властивості. Практичне використання сполук.

**Тема 13.** Нітрогенвмісні сполуки

Загальна характеристика групи нітрогенвмісних сполук. Номенклатура. Методи одержання. Фізичні властивості. Хімічні властивості. Практичне використання сполук.

**Тема 14.** Аліциклічні вуглеводні

Загальна характеристика групи аліциклічних вуглеводнів. Номенклатура. Методи одержання. Фізичні властивості. Хімічні властивості. Практичне використання сполук.

**Тема 15.** Карбонатна кислота та її похідні

Загальна характеристика групи похідних карбонатної кислоти. Номенклатура. Методи одержання. Фізичні властивості. Хімічні властивості. Практичне використання сполук.

**Частина 2. Ароматичні та гетероциклічні органічні сполуки**

**Тема 16.** Вуглеводи та полісахариди

Загальна характеристика групи вуглеводів та полісахаридів. Номенклатура. Методи одержання. Фізичні властивості. Хімічні властивості. Практичне використання сполук.

**Тема 17.** Ароматичні вуглеводні

Загальна характеристика групи ароматичних вуглеводнів. Номенклатура. Методи одержання. Фізичні властивості. Хімічні властивості. Практичне використання сполук.

**Тема 18.** Ароматичні сульфонові кислоти

Загальна характеристика групи ароматичних сульфонових кислот. Номенклатура. Методи одержання. Фізичні властивості. Хімічні властивості. Практичне використання сполук.

**Тема 19.** Галогенпохідні ароматичні сполуки

Загальна характеристика групи галогенпохідних ароматичних сполук. Номенклатура. Методи одержання. Фізичні властивості. Хімічні властивості. Практичне використання сполук.

**Тема 20.** Ароматичні нітросполуки

Загальна характеристика групи ароматичних нітросполук. Номенклатура. Методи одержання. Фізичні властивості. Хімічні властивості. Практичне використання сполук.

**Тема 21.** Ароматичні аміни

Загальна характеристика групи ароматичних амінів. Номенклатура. Методи одержання. Фізичні властивості. Хімічні властивості. Практичне використання сполук.

**Тема 22.** Феноли (гідроксиарени)

Загальна характеристика групи фенолів. Номенклатура. Методи одержання. Фізичні властивості. Хімічні властивості. Практичне використання сполук.

**Тема 23.** Ароматичні альдегіди та кетони, хінони

Загальна характеристика групи ароматичних альдегідів та кетонів. Номенклатура. Методи одержання. Фізичні властивості. Хімічні властивості. Практичне використання сполук.

**Тема 24.** Ароматичні діазо- та азосполуки

Загальна характеристика групи ароматичних діазосполук та азосполук. Номенклатура. Методи одержання. Фізичні властивості. Хімічні властивості. Практичне використання сполук.

**Тема 25.** Сполуки з конденсованими бензиновими ядрами

Загальна характеристика групи сполук з конденсованими бензиновими ядрами. Номенклатура. Методи одержання. Фізичні властивості. Хімічні властивості. Практичне використання сполук.

**Тема 26.** Гетероциклічні сполуки

Загальна характеристика групи гетероциклічних сполук. Номенклатура. Методи одержання. Фізичні властивості. Хімічні властивості. Практичне використання сполук.

## ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

1	Розрахункова робота (встановлення хімічної формули органічної сполуки, вихід продукту, тощо)
2	Творчі виконавські завдання
3	Вирішення кейсу завдання з відкритою відповіддю
4	Письмова робота із хімічних перетворень, розв'язок хімічних ланцюжків
5	Практичне завдання з використанням цифрових засобів та платформ навчання (класифікація, професійні лабораторні алгоритми, кросворди дефінітивного ряду)

*Докладний опис завдань для самостійної роботи представлений на сайті ЦОДТ.*

### 1. Розрахункова робота

1. Зробити короткий запис умови задачі, скласти «дано» - вхідних даних (числові значення, одиниці виміру);
2. Зробити короткий запис умови задачі, визначити «знайти» - з вхідних даних (числові значення, одиниці виміру);
3. Записати (по можливості) хімічне перетворення за умовою задачі;
4. Записати формули для обчислення враховуючи вхідні дані;
5. Обчислити цифрові значення враховуючи хімічне перетворення;
6. Записати відповідь (число значення, одиниці виміру).

### 2. Творчі виконавські завдання

1. Розробити послідовність дій для розв'язку конкретної аналітичної задачі;
2. При необхідності підібрати найбільш вдале обладнання, лабораторної посуд та допоміжне устаткування.
3. Визначити головні та додаткові хімічні реактиви;
4. Запропонувати методику виконання досліду або шляхи впливу на хімічний процес з метою досягнення кінцевого аналітичного результату в залежності від умови задачі;
5. Продемонструвати переваги та недоліки обраної стратегії розв'язку.

### 3. Вирішення кейсу завдання з відкритою відповіддю

1. Доповнити речення таким чином, щоб твердження стало вірним;
2. Додати слово/словосполучення, якого не вистачає;
3. Обрати правильну відповідь серед запропонованих, щоб продовжити частину твердження.

### 4. Письмова робота із хімічних перетворень, розв'язок хімічних ланцюжків

1. Зробити короткий запис хімічного перетворення або записати хімічне перетворення маючи хімічні назви речовин (систематична,

радикальна, тривіальна номенклатура), що вступили у хімічну взаємодію або навпаки записати ліву частину рівняння маючи продукти хімічної взаємодії в умові задачі;

2. Під розв'язком хімічного ланцюжка мається на увазі: повний запис хімічної взаємодії виходячи з одного реагенту та одного продукту реакції, шляхом доповнення при необхідності другим реагентом або умовами проведення реакції у випадку реакції розкладання тощо.

#### **5. Практичне завдання з використанням цифрових засобів та платформ навчання (класифікація, професійні лабораторні алгоритми, кросворди дефінітивного ряду)**

1. Виконати інтерактивну вправу за допомогою мобільного пристрою або іншого пристрою;
2. Зафіксувати результат інтерактивної вправи (як правило інтерактивна вправа побудована таким чином, як навчальний тренажер) тому, студентів слід виконувати вправу до доведення успішного виконання до автоматизму;
3. По закінченню вправи і отриманні позитивного результату зафіксувати шляхом фотографування екрану вітальне повідомлення щодо успішного проходження вправи;
4. Долучити фото звіту інтерактивну на перевірку викладачу у відповідне завдання.

## ПИТАННЯ ДО ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ

### Перелік практичних навичок

1. Складати формули органічних сполук за замісничковою номенклатурою IUPAC.
2. Моделювати просторову будову молекул органічних сполук.
3. Прогнозувати і пояснювати механізми реакцій, характерних для різних типів вуглеводнів.
4. Визначати експериментально ненасиченість органічних сполук.
5. Пояснювати і передбачати напрямок біологічно важливих реакцій альдегідів і кетонів на основі електронної будови карбонільної групи та її впливу на сусідні атоми.
6. Володіти методами ідентифікації альдегідів і кетонів, що мають важливе значення у клінічних дослідженнях (ацетон).
7. Моделювати будову і прогнозувати реакційну здатність карбонових кислот.
8. Визначати експериментально наявність карбоксильної групи в молекулах органічних сполук.
9. Прогнозувати хімічну поведінку гетерофункціональних сполук у реакціях, що лежать в основі біохімічних перетворень у живих організмах.
10. Представляти будову найважливіших метаболітів і лікувальних препаратів, які відносяться до групи гетерофункціональних аліфатичних сполук.
11. Пояснювати реакційну здатність моносахаридів на основі знання їх будови.
12. Володіти експериментальними методами ідентифікації моносахаридів.
13. Пояснювати роль оліго- та полісахаридів у біологічних системах на основі знання їх будови і властивостей.
14. Володіти експериментальними методами ідентифікації деяких оліго- та полісахаридів.
15. Проводити реакцію осадження білків формаліном.
16. Визначати розчинність карбонових кислот та рН їхніх розчинів.
17. Проводити реакції, що підтверджують хімічні властивості карбонових кислот.
18. Проводити якісні реакції на мурашину, оцтову, щавлеву кислоти.
19. Визначати розчинність саліцилової кислоти.
20. Проводити кольорову реакцію саліцилової кислоти з феруму (III) хлоридом.
21. Реакції, які виявляють вплив температури, рН середовища, активаторів та інгібіторів на швидкість ферментативної реакції.
22. Володіти експериментальними методами ідентифікації деяких оліго- та полісахаридів.
23. Виготовляти емульсії жиру.
24. Проводити якісну реакцію на жовчні кислоти.
25. Досліджувати розчинність жирів.
26. Визначати експериментально наявність карбоксильної групи в молекулах органічних сполук.
27. Проводити реакції на холестерин.
28. Проводити якісні реакції білків та амінокислот.
29. Проводити реакції осадження білків.
30. Визначати ізоелектричну точку білків.

### Теоретичні питання:

1. Предмет і завдання органічної хімії.
2. Теорія хімічної будови органічних сполук О.М. Бутлерова, її основні положення.
3. Класифікація органічних сполук. Основні класи органічних сполук.
4. Хімічний зв'язок в органічних сполуках, ковалентний зв'язок.
5. Принципи номенклатури ІЮПАК органічних сполук.
6. Вільнорадикальні реакції алканів.
7. Галогенопохідні вуглеводнів. Номенклатура та хімічні властивості.
8. Реакції електрофільного приєднання до алкенів.
9. Алкадієни. Типи алкадієнів. Особливості реакцій електрофільного приєднання в спряжених дієнах.
10. Полімеризація дієнів. Каучуки. Гутаперча.
11. Алкіни. Будова потрійного зв'язку. Хімічні властивості. Реакції електрофільного приєднання. Правило Ельтекова.
12. Реакція заміщення в алкінах. СН-кислотний характер алкінів.
13. Сучасні уявлення про будову бензену. Ароматичність. Загальні критерії ароматичності. Хімічні властивості аренів. Реакції електрофільного заміщення.
14. Правила орієнтації в бензенове ядро. Реакції приєднання аренів. Окиснення аренів.
15. Спирти. Будова. Класифікація.
16. Одноатомні насичені спирти. Кисотно-основні властивості. Реакції нуклеофільного заміщення. Міжмолекулярна та внутрішньомолекулярна дегідратація. Окиснення спиртів.
17. Багатоатомні спирти. Хімічні властивості гліколів та гліцерину.
18. Етери. Будова. Номенклатура. Діетиловий ефір. Діоксан. Фенетол.
19. Феноли. Класифікація за кількістю гідроксильних груп. Хімічні властивості.
20. Медико-біологічне значення спиртів, етерів, фенолів.
21. Карбонільні сполуки. Будова карбонільної групи, її полярність.
22. Взаємодія карбонільних сполук з нуклеофільними реагентами.
23. Реакції альдольної конденсації. Окиснення та відновлення карбонільних сполук.
24. Властивості та застосування. Формальдегід. Ацетон. Бензальдегід. Ванілін. Ацетофенон.
25. Класифікація. Номенклатура. Будова карбоксильної групи. Кислотні властивості карбонових кислот та їх залежність від природи вуглеводневого радикала.
26. Монокарбонові кислоти. Реакції нуклеофільного заміщення. Заміщення атома Гідрогену при  $\alpha$ -карбонівому атомі.
27. Особливості властивостей ароматичних карбонових кислот. Бензойна кислота.
28. Дикарбонові кислоти. Специфічні властивості дикарбонових кислот. Відношення до нагрівання.
29. Гідроксикислоти. Номенклатура. Особливості взаємного впливу функціональних груп. Хімічні властивості. Біологічне значення.
30. Фенолокислоти та їх похідні. Саліцилова кислота, синтез на її основі.

31. Оксокислоти. Гліоксилова кислота. Піровиноградна кислота. Ацетооцтова кислота.
32. Нітросполуки. Класифікація. Способи добування, властивості і використання.
33. Аміни. Класифікація. Способи добування та хімічні властивості ароматичних амінів. Основність амінів.
34. Аміни як нуклеофільні реагенти. Сульфанилова кислота. Сульфаниламідні препарати.
35. Аміди кислот, одержання, властивості. Карбамінова кислота, уретани, сечовина, біурет. Властивості сечовини.
36. Поняття про гетероциклічні сполуки. Класифікація. Основні принципи номенклатури гетероциклічних сполук. Кислотно-основні властивості.
37. П'ятичленні гетероциклічні сполуки з одним гетероатомом. Пірол, фуран, тіофен. Будова, властивості. Солі піролу. Фурфурол. Фурацилін.
38. П'ятичленні гетероциклічні сполуки з двома гетероатомами. Будова, властивості. Використання в медицині.
39. Шестичленні гетероциклічні сполуки з одним гетероатомом. Піридин та його гомологи. Піримідинові основи. Піридинкарбонові кислоти та їхні функціональні похідні. Властивості і застосування в медицині.
40. Шестичленні гетероцикли з двома гетероатомами. Властивості, використання в медицині.
41. Конденсовані системи гетероциклів. Пурин. Пуринові основи.
42. Алкалоїди, їх біологічна дія, шляхи використання.
43. Поняття про терпени.

## МЕТОДИ НАВЧАННЯ ТА ФОРМИ КОНТРОЛЮ

Програмні результати навчання	Методи навчання	Форми і засоби оцінювання
<p><b>ПР 06.</b> Застосовувати теорії, моделі та методи математики, фізики та хімії, географії у процесі навчання та забезпечення професійної діяльності.</p>	<p>пояснення, опрацювання наукових досліджень, спостереження і аналіз випадків, самостійна робота студентів, письмовий контроль, частково-пошуковий метод, виконання індивідуальних навчальних завдань, методи інтерактивного навчання, створення ситуації зацікавленості, самостійна робота студентів</p>	<p><b>Поточний контроль:</b> творчі виконавські завдання; вирішення кейсу завдання з відкритою відповіддю; практичне завдання з використанням цифрових засобів та платформ навчання (класифікація, професійні лабораторні алгоритми, кросворди дефінітивного ряду)  <b>Підсумковий контроль:</b> письмовий екзамен</p>
<p><b>ПР 24.</b> Аналізувати фізико-хімічні властивості та функціональну роль біологічних макромолекул і молекулярних комплексів живих організмів, характер взаємодії їх з іонами, молекулами і радикалами, їхню будову й енергетику процесів.</p>	<p>пояснення, опрацювання наукових досліджень, спостереження і аналіз випадків, самостійна робота студентів, письмовий контроль, частково-пошуковий метод, виконання індивідуальних навчальних завдань, методи інтерактивного навчання, створення ситуації зацікавленості, самостійна робота студентів</p>	<p><b>Поточний контроль:</b> вирішення кейсу завдання з відкритою відповіддю; письмова робота із хімічних перетворень, розв'язок хімічних ланцюжків;  <b>Підсумковий контроль:</b> письмовий екзамен</p>
<p><b>ПР 25.</b> Організувати та на високому методичному рівні виконувати дослідження функціонування різних систем організму людини.</p>	<p>пояснення, опрацювання наукових досліджень, спостереження і аналіз випадків, самостійна робота студентів, письмовий контроль, частково-пошуковий метод, виконання індивідуальних навчальних завдань, методи інтерактивного навчання, створення ситуації зацікавленості, самостійна робота студентів</p>	<p><b>Поточний контроль:</b> творчі виконавські завдання; вирішення кейсу завдання з відкритою відповіддю; письмова робота із хімічних перетворень, розв'язок хімічних ланцюжків;  <b>Підсумковий контроль:</b> письмовий екзамен</p>

## КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ВІДПОВІДНО ДО ФОРМ І ВИДІВ КОНТРОЛЮ

Оцінювання результатів навчання здійснюється відповідно до «Положення про організацію освітнього процесу в МДПУ імені Богдана Хмельницького» <https://mdpu.org.ua/universitet/informatsiya-shho-pidlyagaye-oprilyudnennyyu/dokumenti-vishhogo-navchalnogo-zaklad/polozhennya-z-organizatsiyi-osvitnogo-p/> та «Положення про бально-накопичувальну систему оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у МДПУ імені Богдана Хмельницького» <https://mdpu.org.ua/universitet/informatsiya-shho-pidlyagaye-oprilyudnennyyu/dokumenti-vishhogo-navchalnogo-zaklad/polozhennya-z-organizatsiyi-osvitnogo-p/>.

Бально-накопичувальна система оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти з кожного освітнього компонента містить поточний, підсумковий контроль знань та оцінювання самостійної роботи. Робота здобувачів на навчальних заняттях оцінюється за видами навчальної діяльності. Максимальна сумарна кількість балів при оцінюванні роботи здобувачів на навчальних заняттях складає 30 балів. Самостійна робота є видом навчальної діяльності здобувача, яка підлягає оцінюванню. Викладач визначає види самостійної роботи здобувачам. Максимальна сумарна кількість балів при оцінюванні самостійної роботи здобувачів складає 30 балів.

Підсумковий контроль знань – вид контролю, який проводиться наприкінці навчального семестру у формі екзамену, заліку/диференційного заліку.

Загальний бал (ЗБ) з освітнього компонента складається з суми балів, отриманих за навчальну, самостійну роботу та підсумковий контроль знань.

Якщо освітнім компонентом передбачено проходження навчальної практики (НП), загальний бал (ЗБ) рахується за формулою:  $ЗБ = (ЗБ\text{ ОК} + НП) / 2$ , де ЗБ ОК = 100 балів; НП = 100 балів.

<b>Бально-накопичувальна система здобувача з освітнього компонента</b>			
<b>Види навчальної діяльності здобувача, які підлягають оцінюванню</b>		<b>Частина 1. Аліфатичні та карбоциклічні органічні сполуки</b>	<b>Частина 2. Ароматичні та гетероциклічні органічні сполуки</b>
	<b>Робота на навчальних заняттях (максимальний сумарний бал – 30):</b>		
	Розрахункова робота (встановлення хімічної формули органічної сполуки, вихід продукту тощо)		5
	Творчі виконавські завдання		5
	Вирішення кейсу завдання з відкритою відповіддю	5	
	Письмова робота із хімічних перетворень, розв'язок хімічних ланцюжків	5	
	Практичне завдання з використанням цифрових засобів та платформ	5	5

навчання (класифікація, професійні лабораторні алгоритми, кросворди дефінітивного ряду)		
<b>Самостійна робота студента (максимальний сумарний бал – 30):</b>		
Практичне завдання з використанням цифрових засобів та платформ навчання (класифікація, професійні лабораторні алгоритми, кросворди дефінітивного ряду)	5	5
Творчі виконавські завдання		5
Вирішення кейсу завдання з відкритою відповіддю	5	
Письмова робота із хімічних перетворень, розв'язок хімічних ланцюжків	5	
Розрахункові задачі (встановлення хімічної формули органічної сполуки, вихід сполуки тощо)		5
<b>Підсумковий контроль: екзамен (максимальний бал – 40)</b>		40
<b>Загальний бал (максимальний бал – 100)</b>		100

## ОЦІНЮВАННЯ ВИДІВ НАВЧАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

Вид навчальної діяльності	Максимальна кількість балів та вимоги до їх накопичення
Творчі виконавські завдання	<p>Максимально 5 балів:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 5 балів – завдання виконано згідно вимог, зміст відповідає темі, представлено широкий аналіз проблеми, хід думок вирішує поставлену задачу найбільш оптимальним, вірним шляхом, демонструє альтернативні шляхи вирішення, представлено у відповіді ґрунтовні аргументи виконання лабораторного дослідження зазначеним чином</li> <li>– 4 бали – завдання виконано згідно вимог, зміст відповідає темі, представлено широкий аналіз проблеми, але є деякі недоліки у тексті, хід думок вирішує поставлену задачу, але є додаткові неозначені у відповіді рішення, представлено вірні аргументи виконання лабораторного дослідження зазначеним чином</li> <li>– 3 бали – завдання виконано згідно вимог, зміст відповідає темі, представлено достатній аналіз проблеми, але є деякі недоліки у тексті, аргументи виконання лабораторного дослідження представлено неповною мірою</li> <li>– 1-2 бали – зміст не відповідає темі, є багато недоліків, невідповідність вимогам щодо оформлення, виявлено поодинокі ознаки академічної не доброчесності</li> <li>– 0 балів – відповідь відсутня або виявлено ознаки академічного плагіату</li> </ul>
Вирішення кейсу завдання з відкритою відповіддю	<p>Максимально 5 балів:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 5 балів – завдання виконано правильно і якісно, виявлено вміння студента застосовувати, творчо використовувати хімічні знання на практиці; студент демонструє навички ефективною взаємодії, аргументує, переконує, приймає рішення, логічно формулює думку, відстоює власну позицію у процесі вирішення фахових завдань хімічного змісту.</li> <li>– 4 бали – завдання виконані в основному правильно, але неповно. В ході виконання завдань допускалися помилки, використані не всі необхідні методи аналізу та узагальнення матеріалу. Здобувач демонструє навички взаємодії, аналізує, аргументує, логічно формулює, демонструє приклади, роблячи вибір, намагається, але не завжди вміє відстояти власну позицію у процесі вирішення фахових завдань хімічного змісту.</li> <li>– 3 бали – завдання виконані неповно та на низькому рівні. У ході виконання завдань допускалися помилки, використані не всі необхідні методи аналізу та узагальнення матеріалу. Здобувач демонструє навички взаємодії, обговорює, формулює, демонструє думку, роблячи вибір, не завжди вміє переконати, відстояти власну, віддають перевагу позиції інших у процесі вирішення фахових завдань хімічного змісту.</li> <li>– 1-2 бали – завдання виконані неповно з помилками. Здобувач розглядає, розпізнає, описує в загальних рисах, але не визначає зв'язки між закономірностями, особливостями розвитку і функціонуванням хімічних явищ в контексті професійних завдань.</li> <li>– 0 балів – відповідь відсутня або виявлено ознаки академічного плагіату</li> </ul>
Письмова робота із хімічних перетворень,	<p>Максимально 5 балів:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 5 балів – хімічне перетворення виконано правильно і якісно, виявлено вміння студента використовувати хімічні</li> </ul>

розв'язок хімічних ланцюжків	<p>знання на практиці та повні знання хімічних властивостей речовин.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 4 бали – завдання виконані в основному правильно, але неповно, виявлено вміння студента використовувати хімічні знання на практиці та майже повні знання хімічних властивостей речовин.</li> <li>– 3 бали – завдання виконані неповно та на низькому рівні; виявлено вміння студента використовувати хімічні знання на практиці але знання хімічних властивостей речовин недостатні.</li> <li>– 1-2 бали – завдання виконані неповно з помилками, не виявлено вміння студента використовувати хімічні знання на практиці та має фрагментарні знання хімічних властивостей речовин.</li> <li>– 0 балів – відповідь відсутня або виявлено ознаки академічного плагіату</li> </ul>
Розрахункова робота (встановлення хімічного складу органічної сполуки, вихід продукту тощо)	<p>Максимально 5 балів:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 5 балів – завдання виконане самостійно, повністю без допомоги викладача; обрано найбільш оптимальну стратегію розв'язку задачі хімічного змісту; обов'язково підтверджує перебіг протікання хімічної реакції відповідним записом у розв'язку задачі, демонструє високий рівень професіоналізму у проведенні практичних вправ; здатний модифікувати дібрані вправи відповідно до актуальних умов</li> <li>– 4 бали – завдання виконано без допомоги викладача; уміє чітко і точно використовувати формули розрахунків, підбирати придатний розв'язок; правильно інтерпретує умови задачі; критично ставиться до отриманої від викладача інформації; хімічне перетворення у поставленій задачі хімічного змісту має несуттєві неточності; студент наводить аргументи, робить необхідні висновки, може зіставляти, узагальнювати й систематизувати інформацію під керівництвом викладача; вільно застосовує вивчений матеріал у стандартних і нестандартних навчальних ситуаціях, демонструє достатній рівень професіоналізму у проведенні практичних вправ, модифікувати дібрані вправи відповідно до актуальних умов не вдається</li> <li>– 3 бали – завдання виконано з допомогою викладача й відзначається неповнотою хімічного змісту поставленої задачі; вірно інтерпретує умову задачі, але має неточності у розв'язку; може зіставляти, узагальнювати й систематизувати інформацію під керівництвом викладача; вільно застосовує вивчений матеріал лише у стандартних навчальних ситуаціях; демонструє посередній рівень професіоналізму у проведенні практичних вправ, не здатний модифікувати дібрані вправи відповідно до актуальних умов</li> <li>– 1-2 бали – завдання виконано фрагментарно під керівництвом викладача; має елементарні вміння розв'язку поставленої задачі хімічного змісту, необхідні практичні вміння роботи з навчальною інформацією не сформовані</li> <li>– 0 балів – необхідні завдання, передбачені навчальною програмою не виконані; не має елементарних умінь розв'язку поставленої задачі хімічного змісту, необхідні практичні вміння і навички не сформовані або відповідь відсутня</li> </ul>
Практичне завдання з використанням цифрових засобів та платформ навчання	<p>Максимально 5 балів:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 5 балів – завдання виконане самостійно, повністю без допомоги викладача; має високий рівень поінформованості, потрібний для прийняття рішень; володіє вміннями творчо-пошукової діяльності; здатний модифікувати дібрані вправи відповідно до актуальних умов</li> <li>– 4 бали – завдання виконане повністю з використанням джерел інформації, запропонованої викладачем; має</li> </ul>

(класифікація, професійні лабораторні алгоритми, кросворди дефінітивного ряду)	<p>високий рівень поінформованості, потрібний для прийняття рішень; добирає інформаційні джерела до рекомендованих, що відповідають завданню; володіє вміннями творчо-пошукової діяльності, демонструє високий рівень професіоналізму у доборі практичних вправ, частково здатний модифікувати дібрані вправи відповідно до актуальних умов</p> <p>– 3 бали – завдання виконано з допомогою викладача й відзначається неповнотою викладу думок або частково неточними хибними складовими; не завжди вміє чітко і точно інтерпретувати отриману інформацію у контексті своєї діяльності; може зіставляти, узагальнювати й систематизувати інформацію під керівництвом викладача; вільно застосовує вивчений матеріал лише у стандартних ситуаціях; демонструє посередній рівень професіоналізму у доборі практичних вправ</p> <p>– 1-2 балів – завдання виконано фрагментарно під керівництвом викладача; необхідні практичні вміння роботи з навчальною інформацією не сформовані; не володіє вміннями вибирати відомі способи дій для виконання фахових завдань; більшість передбачених завдань не виконано</p> <p>– 0 балів – необхідні завдання, передбачені навчальною програмою не виконані; не має елементарних умінь працювати з навчальною інформацією, необхідні практичні вміння і навички не сформовані або відповідь відсутня</p>
--	---

Підсумковим контролем на освітньому компоненті є письмовий **екзамен**, на його складання надається 40 балів. Екзамен включає 2 теоретичні питання (максимально оцінюється в 10 балів), практичне завдання (максимально оцінюється в 10 балів) та 20 тестових завдань (по 0,5 бали за вірну відповідь) з усіх тем, які входять до програми освітнього компоненту.

## КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ

Характеристика критеріїв оцінювання знань	Якісна шкала	Оцінювання теоретичного питання, практичного завдання	За 40 бальною шкалою
<p><b>Високий рівень</b> Характеризується глибокими, міцними, узагальненими, системними знаннями – з предмета, уміннями застосувати знання, творча, навчальна діяльність має дослідницький характер, позначена уміннями самостійно оцінювати різноманітні хімічні явища, оптимальним шляхом виконувати хімічні досліди, виявляти і відстоювати особистісну позицію.</p>	відмінно	9-10	36-40
<p><b>Високий рівень</b> Характеризується глибокими і міцними знаннями – з предмета, уміннями застосувати знання, творча, навчальна діяльність має частково дослідницький характер, позначена уміннями самостійно оцінювати різноманітні хімічні явища, вірним шляхом виконувати хімічні досліди, виявляти і відстоювати особистісну позицію.</p>	добре	8	33-35
<p><b>Достатній рівень</b> Характеризується знаннями хімічних властивостей речовин та хімічних явищ, закономірностей, зв'язків між ними. Студент самостійно засвоює знання у стандартних ситуаціях, володіє розумовими операціями (аналізом, синтезом, узагальненням, порівнянням, абстрагуванням), уміє робити висновки, виправляти допущені помилки.</p>	добре	6-7	30-32
<p><b>Середній рівень</b> Знання неповні, поверхневі. Студент відновлює основний навчальний матеріал хімічного змісту, але недостатньо осмислено, не вміє самостійно аналізувати, робити висновки. Здатний вирішувати завдання за зразком. Володіє елементарними вміннями навчальної діяльності.</p>	задовільно	5	27-29
<p><b>Початковий рівень</b> Відповідь студента при відтворенні навчального матеріалу елементарна, фрагментарна, обумовлюється початковим уявленням про предмет вивчення.</p>	задовільно	3-4	24-26
<p>Незнання значної частини навчального матеріалу, суттєві помилки у відповідях на питання, невміння застосувати теоретичні положення при розв'язанні практичних задач.</p>	Не зараховано (з можливістю повторного складання)	2-3	21-23
<p>Незнання значної частини навчального матеріалу, суттєві помилки у відповідях на питання,</p>	Не	0-1	1-20

невміння орієнтуватись при виконанні практичних задач, незнання основних фундаментальних положень	зараховано (з обов'язковим повторним вивченням освітнього компонента)		
---	---	--	--

**Оцінювання результатів навчання в Університеті здійснюється відповідно до 100-бальної шкали:**

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсової роботи, практики, диференційованого заліку	для заліку
90-100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C	добре	
64-73	D	задовільно	
60-63	E	задовільно	
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

**ПОРЯДОК ВИЗНАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ, ОТРИМАНИХ В НЕФОРМАЛЬНІЙ ОСВІТІ**

Здобувачі вищої освіти мають право на визнання результатів навчання, отриманих в неформальній освіті. Визнання результатів навчання, отриманих у неформальній освіті, регулюється Положенням про порядок визнання результатів навчання у процесі неформальної освіти в Мелітопольському державному педагогічному університеті імені Богдана Хмельницького <http://surl.li/lgwzd>

Актуальну інформацію про підвищення рівня професійної підготовки та можливе зарахування результатів можна отримати у неформальній освіті. Такі рекомендації надаються на сторінках зазначеного освітнього компоненту на ЦОДТ, а також в telegram-групах.

## РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА ТА ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

### *Основна література:*

1. Цветкова Л., Романюк О. Неорганічна та органічна хімія: навчальний посібник. Львів: Магнолія-2006, 2025. 358 с.
2. Березан О. Органічна хімія: посібник. Тернопіль. 2020. 208 с.
3. Органічна хімія : навчально-методичний посібник для самостійної роботи з органічної хімії / І.О. Журавель, Л.А. Шемчук, О.А. Бризицька [та ін.]. Харків, 2023. 238 с.
4. Хімія ароматичних та гетероциклічних сполук : метод. вказівки / уклад.: В. В. Ведута, Ю. В. Ішков. Одеса : Олді +, 2024. 36 с.
5. Основні джерела сировини для органічного синтезу : підручник. Одеса : Одес. нац. ун-т ім. І. І. Мечникова, 2024. 204 с.

### *Додаткова література:*

1. Органічна хімія: збірник завдань та вправ для самостійної та аудиторної роботи студентів спеціальностей 102 Хімія та 014 Середня освіта. Хімія / уклад.: Ю. В. Ішков, В. В. Ведута. Одеса : Олді +, 2023. 130 с.
2. Органічна хімія: метод. посіб. / уклад.: О. В. Шевченко, К. В. Буренкова. Одеса : Одес. нац. ун-т ім. І. І. Мечникова, 2023. 42 с.
3. Органічна хімія: метод. посіб. / уклад.: О. В. Шевченко, К. В. Буренкова. Одеса : Одес. нац. ун-т ім. І. І. Мечникова, 2023. 57 с.
4. Міжнародна номенклатура органічних сполук IUPAC : метод. рек. для студентів спец. 102 Хімія, 014 Серед. освіта. Хімія / уклад.: В. В. Ведута, Н. Ф. Федько, В. Ф. Анікін. Одеса : Олді +, 2023. 64 с.

### *Електронні ресурси*

1. Центр освітніх дистанційних технологій МДПУ імені Богдана Хмельницького. URL: <https://dfn.mdpu.org.ua>.
2. Бібліотека МДПУ імені Богдана Хмельницького. URL: <http://library.mdpu.org.ua>.