

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА**

**Хімічний факультет**

Кафедра органічної хімії

**«ЗАТВЕРДЖУЮ»**

В.о. заступника декана  
навчальної роботи



*[Signature]* Наталія УСЕНКО

*30» 06* 2025 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
МЕТОДИ СИНТЕЗУ ПРИРОДНИХ СПОЛУК**

*для здобувачів освіти*

галузь знань	<b>10 Природничі науки</b>
спеціальність	<b>102 Хімія</b>
освітній рівень	<b>бакалавр</b>
освітня програма	<b>Хімія</b>
вид дисципліни	<b>вибіркова</b>

Форма навчання	<b>денна</b>
Навчальний рік	<b>2025/2026</b>
Семестр	<b>7</b>
Кількість кредитів ECTS	<b>3</b>
Мова викладання, навчання та оцінювання	<b>українська</b>
Форма заключного контролю	<b>іспит</b>

Викладачі: **Іщенко Валентина Василівна, Мілохов Демид Сергійович,  
Хиля Ольга Володимирівна**

Пролонговано: на 2026/2027 н. р. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.  
на 2027/2028 н. р. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

**КИЇВ – 2025**

Розробники:

**Іщенко Валентина Василівна, к.х.н., доцент, доцент кафедри органічної хімії**

**Мілохов Демид Сергійович, к.х.н., доцент, доцент кафедри органічної хімії**

**Хиля Ольга Володимирівна, к.х.н., доцент, доцент кафедри органічної хімії**

ЗАТВЕРДЖЕНО

Завідувач кафедри органічної хімії

 Олександр ГРИГОРЕНКО

Протокол № 15 від 5 травня 2025 року

Схвалено науково-методичною комісією хімічного факультету

Протокол № 9 від 7 травня 2025 року

Голова науково-методичної комісії  Олександр ПОЇК

« 7 » травня 2025 року

**1. Мета дисципліни** – ознайомлення студентів із хімічним складом цілющих рослин, основними методами виділення біологічно активних природних сполук з рослинної сировини, методами розділення вилучених сумішей речовин, встановлення будови окремих компонентів цих сумішей та синтезу сполук рослинного походження.

**2. Попередні вимоги до опанування навчальної дисципліни:**

1. Володіти програмою основного курсу та спецкурсів органічного профілю.
2. Орієнтуватись у фізико-хімічних методах визначення будови природних сполук.
3. Володіти навичками найпростіших операцій в хімічній лабораторії.

**3. Анотація навчальної дисципліни.** Загальна характеристика основних методів виділення біологічно активних речовин з рослинної сировини, алкалоїдів (кофеїн з різних сортів чаю і кави, теобромін з лушпиння бобів какао та ін.), ефірних олій (апелсинової, обліпихової, лимонної тощо), а також синтезу сполук рослинного походження. Встановлення хімічного складу отриманих продуктів із застосуванням різних видів хроматографії та спектральних методів.

**4. Завдання.** Згідно з вимогами Стандарту вищої освіти України (перший (бакалаврський) рівень вищої освіти, галузь знань 10 «Природничі науки», спеціальність 102 – «Хімія») навчальна дисципліна спрямована на досягнення наступних загальних та спеціальних (фахових) компетентностей:

*загальних*

ЗК2. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК4. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.

6. Здатність спілкуватися іноземною мовою.

*спеціальних (фахових)*

СК3. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт виходячи із вимог хімічної метрології та професійних стандартів в галузі хімії.

СК4. Здатність до використання спеціального програмного забезпечення та моделювання в хімії.

СК7. Здатність здійснювати типові хімічні лабораторні дослідження.

СК9. Здатність використовувати стандартне хімічне обладнання.

**5. Результати навчання за дисципліною:**

Код	Результат навчання (1 – знати; 2 – вміти; 3 – комунікація; 4 – автономність та відповідальність)	Форми (та/або методи і технології) викладання і навчання	Методи оцінювання поточний контроль (активність під час занять та виконання дом. роботи ПтК-1, написання КР ПтК-2), підсумковий контроль ПсК	Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни
1.1	Знати місце курсу «Методи синтезу природних сполук» в системі хімічних наук	лабораторні, самостійні	ПтК-1, ПтК-2, ПсК	5
1.2	Знати різні види екстракції, що застосовуються для виділення біологічно активних речовин з рослинної сировини та основні методи синтезу природних сполук	лабораторні, самостійні	ПтК-1, ПтК-2, ПсК	10
1.3	Знати хімічний склад різних видів корисних рослин та можливості застосування в залежності від структури біологічно активних сполук рослинної сировини відповідних видів екстракції для їх вилучення	лабораторні, самостійні	ПтК-1, ПтК-2, ПсК	25

2.1	Уміти в залежності від будови виділених природних сполук знайти оптимальний хроматографічний метод для їх розділення та ідентифікації	лабораторні, самостійні	ПтК-1, ПтК-2, ПсК	10
2.2	Уміти виділяти корисні речовини з рослинної сировини та синтезувати сполуки природного походження	лабораторні, самостійні	ПтК-1, ПтК-2, ПсК	15
2.3	Уміти встановлювати будову вилучених з рослинної сировини речовин та синтезованих сполук	лабораторні, самостійні	ПтК-1, ПтК-2, ПсК	15
3.1	Здатність використовувати сучасні інформаційно-комунікаційні технології при спілкуванні, а також для збору, аналізу, обробки, інтерпретації інформації у галузі органічної хімії	лекції, лабораторні, самостійні	ПтК-1, ПтК-2, ПсК	5
3.2	Здатність виконувати передбачені навчальною програмою завдання та операції у співпраці з іншими виконавцями	лабораторні, самостійні	ПтК-1, ПтК-2, ПсК	5
4.1	Уміти самостійно фіксувати, інтерпретувати та відтворювати результати експерименту	лабораторні, самостійні	ПтК-1, ПтК-2, ПсК	5
4.2	Дотримуватися правил техніки безпеки при роботі в хімічній лабораторії	лабораторні, самостійні	ПтК-1, ПтК-2, ПсК	5

**6. Співвідношення результатів навчання дисципліни (РНД) із програмними результатами навчання (ПРН):**

ПРН	РНД (код)									
	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	4.1	4.2
Р03. Описувати хімічні дані у символічному вигляді.	+	+	+	+						
Р08. Знати принципи і процедури фізичних, хімічних, фізико-хімічних методів дослідження, типові обладнання та прилади.				+	+	+			+	+
Р11. Описувати властивості аліфатичних, ароматичних, гетероциклічних та органометалічних сполук, пояснювати природу та поведінку функціональних груп в органічних молекулах.		+	+	+	+	+				
Р12. Знати основні шляхи синтезу в органічній хімії, включаючи функціональні групові взаємоперетворення та формування зв'язку карбон-карбон, карбон-гетероатом.					+		+	+		
Р15. Спроможність використовувати набуті знання та вміння для розрахунків, відображення та моделювання хімічних систем та процесів, обробки експериментальних даних.	+				+	+				
Р17. Працювати самостійно або в групі, отримати результат у межах обмеженого часу з наголосом на професійну сумлінність та наукову доброчесність.								+	+	+

ПРН	РНД (код)										
	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	4.1	4.2	
P20. Інтерпретувати експериментально отримані дані та співвідносити їх з відповідними теоріями в хімії.	+					+	+	+			

## 7. Схема формування оцінки

### 7.1. Форми оцінювання студентів:

#### Семестрове оцінювання:

Максимальна/мінімальна кількість балів, які можуть бути отримані студентом: **60 балів / 36 балів**, а саме:

1. Активність під час занять – усна відповідь (або доповідь) під час заняття, оформлення результатів лабораторного експерименту та виконання самостійної домашньої роботи: РН 2.2, 3.2, 4.2 (повністю), РН 1.2, 1.3, 2.1, 2.3, 3.1, 4.1 (частково) – **50 / 30 бали**
2. Контрольна робота: РН 1.1 (повністю), 1.2, 1.3, 2.1, 2.3, 3.1, 4.1 (частково) – **10 / 6 балів**.

#### Підсумкове оцінювання (у формі іспиту):

Максимальна/мінімальна кількість балів, які можуть бути отримані студентом: **40 балів / 24 бали**.

Результати навчання які будуть оцінюватись: РН 1.1, 1.2, 1.3, 2.1, 2.3, 3.1, 4.1.

Форма проведення: письмова робота.

Види завдань: 3 теоретичні питання.

**Для отримання загальної позитивної оцінки з дисципліни оцінка за іспит не може бути меншою 24 балів.**

Студент допускається до іспиту, якщо протягом семестру він:

- набрав не менше, ніж **36 балів**;
- виконав і вчасно оформив результати лабораторного експерименту;
- виконав і вчасно зробив доповідь;
- написав контрольну роботу.

### 7.2. Організація оцінювання:

Терміни проведення оцінювання:

Контрольна робота №1: не раніше 4 тижня семестру;

Контрольна робота №2: не раніше 8 тижня семестру;

Лабораторні роботи: виконуються впродовж 3–5 тижня семестру;

Завдання для усної відповіді (колоквіуму) студенти отримують не пізніше, як за 4 тижні до закінчення семестру;

Оцінювання самостійної роботи: впродовж семестру;

Студенти мають право на одне перескладання контрольної роботи у визначений викладачем термін.

### 7.3. Шкала відповідності оцінок

Оцінка (за національною шкалою) / National grade	Рівень досягнень / Marks
<b>Відмінно</b> / Excellent	90-100
<b>Добре</b> / Good	75-89
<b>Задовільно</b> / Satisfactory	60-74
<b>Незадовільно</b> / Fail	0-59

## 8. Структура навчальної дисципліни. Тематичний план лекцій

№	Назва лекції	лекції	лабораторні	сам. робота
<b>Частина 1.</b>				
1	Методи екстракції природних речовин з твердої фази	1	2	4
2	Виділення рутину, софорокозиду, софорофлавонозиду, кверцетину, гінестеїну з плодів софори японської.	2	4	6
3	Виділення хінної кислоти та її лактону з плодів обліпихи	1	4	3
4	Виділення кофеїну з різних сортів чаю.	2	2	5
5	Виділення кофеїну з різних сортів кави. Контрольна робота 1	2	2	5
	<i>Усього в частині 1</i>	8	14	23
<b>Частина 2.</b>				
6	Виділення теоброміну з лушпиння бобів какао	1	2	4
7	Виділення теоброміну з какао порошку	1	2	4
8	Одержання апельсинової олії та встановлення будови її хімічних компонентів	1	4	5
9	Одержання цитринової олії та встановлення будови її хімічних компонентів	1	4	5
10	Одержання олії кропу та встановлення будови її хімічних компонентів. Контрольна робота 2	2 (+ 1 год конс.)	4	4
	<i>Усього в частині 2</i>	6	16	22
	<b>Усього</b>	<b>14</b>	<b>30</b>	<b>45</b>

Загальний обсяг **90 год.**, у тому числі:

Лекції - **14 год.**

Лабораторні – **30 год.**

Самостійна робота - **45 год.**

Консультації - **1 год.**

## 9. Рекомендовані джерела

### Основні:

1. Хімія флавоноїдів. Похідні хромонів – хроманони, гетеро-анельовані хромони та азахромони: монографія / Н.В. Горбуленко, В.В. Іщенко, В.С. Москвіна, В.П. Хиля, О.В. Шабликіна, Т.В. Шокол. – К.: ВПЦ "Київський університет", 2023. – 200 с.
2. Хімія флавоноїдів. Кумарини та ізокумарини : монографія / В.П. Хиля, В.С. Москвіна, О.В. Шабликіна, В.В. Іщенко. – Київ: ВПЦ "Київський університет", 2021. – 288 с.
3. Хиля В.П., Москвіна В.С., Шабликіна О.В. Препаративна хімія флавоноїдів. – Київ: ВПЦ "Київський університет", 2021. – 157 с.
4. Мінаєва В.О. Хроматографічний аналіз. – Черкаси «ЧНУ ім. Б. Хмельницького, 2013. – 284 с.

5. Sorokina M., Steinbeck C. Review on natural products databases: where to find data in 2020. *Journal of Chemoinformatics*. – 2020. – P. 12–20.
6. Ластухін Ю.О. Хімія природних органічних сполук. – Львів «Інтелект-Захід», 2004. – 560 с.
7. Ковальов В.М., Павлій О.І, Ісакова Т.І. Фармакогнозія з основами біохімії рослин. – Харків: Прапор. – 2000. – 704 с.
8. Біоорганічна хімія : підруч. для студ. вищих мед. та фармац. закл. освіти III-IV рівнів акредитації / Ю. І. Губський [та ін.]; за ред. проф. І. В. Ніженковської. – Вінниця : Нова Книга, 2021. – 647 с.

***Додаткові:***

1. Najmi A., Javed S.A., Bratty M.A.I., Alhazmi H.A. Modern Approaches in the Discovery and Development of Plant-Based Natural Products and Their Analogues as Potential Therapeutic Agents. – *Molecules* 2022. – 27 (2). – P. 349.
2. Snyder L.R. Principles of Adsorption chromatography. – New York: Academic Press, 1968. – 685 p.
3. Lau E. C., Mason D. J., Eichhorst N., Engelder P., Mesa C., Kithsiri Wijeratne E. M., Gunaherath G. M., Gunatilaka A. A., La Clair J. J., Chapman E. Functional chromatographic technique for natural product isolation. – *Org. Biomol. Chem.* – 2015. – 13 (8). – P. 2255–2259.
4. Інтернет-ресурси:  
<https://www.scopus.com/>  
<https://www.reaxys.com>  
<https://scifinder.cas.org/>