

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА**

Хімічний факультет

Кафедра органічної хімії

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

В.о. заступника декана
з навчальної роботи



[Signature] Наталія УСЕНКО

30 » 06 2025 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
МЕТОДИ ВИДІЛЕННЯ ТА ІДЕНТИФІКАЦІЇ
ПРИРОДНИХ СПОЛУК**

для здобувачів освіти

галузь знань

10 Природничі науки

спеціальність

102 Хімія

освітній рівень

бакалавр

освітня програма

Хімія

вид дисципліни

вибіркова

Форма навчання

денна

Навчальний рік

2025/2026

Семестр

6

Кількість кредитів ECTS

4

Мова викладання, навчання

та оцінювання

українська

Форма заключного контролю

залік

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 РОЇК

« 7 » травня 2025 року

1. Мета дисципліни – ознайомлення студентів із основними видами хроматографії, можливостями застосування хроматографічних методів для виділення з рослинної сировини, очистки та ідентифікації природних сполук, для контролю хімічних процесів та препаративного одержання різноманітних речовин природного 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 видів хроматографії (горизонтальна, проточна, двомірна, радіальна та інші), хроматографії на закріпленому та незакріпленому шарі сорбенту. Детальний розгляд основних закономірностей та техніки експерименту хроматографії на колонках на оксиді алюмінію та силікагелі, можливостей розділення та кількісного визначення природних сполук за допомогою хроматографії на папері.

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.
- ЗК5. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.
- ЗК11. Здатність бути критичним та самокритичним.

спеціальних (фахових)

- СК2. Здатність розпізнавати і аналізувати проблеми, застосовувати обґрунтовані методи вирішення проблем, приймати обґрунтовані рішення в області хімії.
- СК5. Здатність здійснювати сучасні методи аналізу даних.
- 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 практичних робіт та виконання домашньої роботи ПтК-1, написання МКР ПтК-2), підсумковий контроль ПсК	Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни
1.1	Знати місце курсу «Методи виділення та ідентифікації природних сполук» в системі хімічних наук	лекції, лабораторні, самостійні	ПтК-1, ПтК-2, ПсК	5
1.2	Знати можливості, межі застосування та використання різних видів хроматографії	лекції, лабораторні, самостійні	ПтК-1, ПтК-2, ПсК	10
1.3	Знати можливості використання для препаративного виділення та кількісного визначення природних сполук різних видів хроматографії	лекції, 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 проводити експериментальні операції з різних видів хроматографії;	лабораторні, самостійні	ПтК-1, ПтК-2, ПсК	15
2.3	Уміти здійснювати операції, направлені на вилучення, розділення та очистку природних сполук	лекції, 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 хімії природних сполук	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 відтворити 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.		+	+	+	+						
Р04. Розуміти основні закономірності та типи хімічних реакцій та їх характеристики.			+	+							
Р08. Знати принципи і процедури фізичних, хімічних, фізико-хімічних методів дослідження, типові обладнання та прилади.					+	+	+			+	+
Р09. Планувати та виконувати хімічний експеримент, застосовувати придатні методики та техніки приготування розчинів та реагентів.					+	+	+			+	+
Р11. Описувати властивості аліфатичних, ароматичних, гетероциклічних та органометалічних сполук, пояснювати природу та поведінку функціональних груп в органічних молекулах.			+	+	+	+	+				

ПРН	РНД (код)									
	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	4.1	4.2
P12. Знати основні шляхи синтезу в органічній хімії, включаючи функціональні групові взаємо-перетворення та формування зв'язку карбон-карбон, карбон-гетероатом.				+		+			+	
P14. Здійснювати експериментальну роботу з метою перевірки гіпотез та дослідження хімічних явищ і закономірностей.					+	+	+	+	+	+
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: **100 балів / 60 балів**, а саме:

- Активність під час лабораторного заняття – усна відповідь (колоквіум), 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) – **70 / 42 бали**
- Контрольні роботи: РН 1.1 (повністю), 1.2, 1.3, 2.1, 2.3, 3.1, 4.1 (частково) – **10 / 6 балів**.
- Підсумкова контрольна робота: РН 1.1 (повністю), 1.2, 1.3, 2.1, 2.3, 3.1, 4.1 (частково) – **20 / 12 балів**.

7.2. Організація оцінювання:

Терміни проведення оцінювання:

Контрольна робота №1: не раніше 4 тижня семестру;

Контрольна робота №2: не раніше 8 тижня семестру;

або

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
Зараховано / Passed	60-100
Не зараховано / Fail	0-59

8. Структура навчальної дисципліни. Тематичний план лекцій

№	Назва лекції	лекції	лабо- раторні	сам. робота
Частина 1.				
Колонкова, тонкошарова, іонообмінна хроматографія				
1	Види хроматографії	4	2	6
2	Основні закономірності та техніка експерименту хроматографії на колонках на оксиді алюмінію та силікагелю.	2	2	6
3	Відтворення дослідів М. С. Цвета		2	6
3	Основні принципи та особливості іонного обміну. Техніка хроматографії на іонітах, їх підготовка. Очистка та ідентифікація амінокислот.	2	4	5
4	Основні принципи та класифікація тонкошарової хроматографії (ТШХ). Контрольна робота 1	2	6	10
	<i>Усього</i>	10	16	33
Частина 2.				
Особливості якісного аналізу природних сполук. Характерні реакції функціональних груп. Методи ідентифікації невідомих природних сполук.				
6	Горизонтальна, проточна, двомірна, радіальна та інші види хроматографії.	2	2	6
7	Приклади розділення речовин методом ТШХ на прикладі нітроанілінів, амінокислот, барвників, флавоноїдів та геометричних ізомерів серед фенолів.	2	4	6
8	Приготування сорбентів різної активності для тонкошарової хроматографії. Техніка приготування скляних пластинок. Контрольна робота 2	2	4	6
9	Хроматографія на закріпленому та незакріпленому шарі сорбенту.	2	4	10
10	Хроматографічні методи розділення речовин з близьким значенням R_f (метод Матіаса). Підсумкова контрольна робота	2	4	5
	<i>Усього</i>	10	18	33
	<i>Усього</i>	20	34	60

Загальний обсяг **120 год.**, в тому числі:

Лекції – **20 год.**

Лабораторні – **34 год.**

Самостійна робота - **66 год.**

9. Рекомендовані джерела

Основні:

1. Мінаєва В.О. Хроматографічний аналіз. – Черкаси «ЧНУ ім. Б. Хмельницького», 2013. – 284 с.
2. Ракс В.А., Єсауленко А.М. Сучасна хроматографія на гребні хвилі прогресу. Навчальний посібник. – Київ: Аванпост, 2014. – 168 с.
3. Куліков А.Ю. Тонкошарова хроматографія: теоретичні основи та практичне використання. Навчально-методичний посібник. – Харків: ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2011. – 260 с.
4. Ciesla Ł., Waksmundzka-Hajnos M. Two-dimensional thin-layer chromatography in the analysis of secondary plant metabolites. *Journal of Chromatography A*. – 2009. – Vol. 1216. – P. 1035–1052
5. Ластухін Ю.О. Хімія природних органічних сполук. – Львів «Інтелект-Захід», 2004. – 560 с.
6. Ковальов В. М., Павлій О. І, Ісакова Т. І. Фармакогнозія з основами біохімії рослин. – Харків: Прапор. – 2000. – 704 с.
7. Біоорганічна хімія : підруч. для студ. вищих мед. та фармацев. 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. Snyder L.R. Principles of Adsorption Chromatography. New York: Academic Press, 1968. – 685 p.
2. 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. <https://doi.org/10.1039/c4ob02292k>
3. 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.
4. 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.
5. Інтернет-ресурси:
<https://www.scopus.com/>
<https://www.reaxys.com>
<https://scifinder.cas.org/>