

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА  
ХІМІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ  
Кафедра органічної хімії

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

в.о. заступника декана  
з навчальної роботи

  
Наталія УСЕНКО  
« 11 » 2025 року



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ВИБРАНІ ПІДХОДИ ДО СИНТЕЗУ ОРГАНІЧНИХ СПОЛУК

для здобувачів освіти

галузь знань	Е "Природничі науки, математика та статистика"
спеціальність	ЕЗ Хімія
освітній рівень	магістр
освітня програма	Хімія
вид дисципліни	вибіркова

Форма навчання	заочна
Навчальний рік	2025/2026
Семестр	<u>2</u>
Кількість кредитів ECTS	<u>4</u>
Мова викладання, навчання та оцінювання	українська
Форма заключного контролю	іспит

Викладач: к.х.н., доц., доцент, Гордієнко О.В.

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

КИЇВ - 2025

Розробник:

к.х.н., доц., доцент, Гордієнко О.В.

ЗАТВЕРДЖЕНО


Завідувач кафедри органічної хімії

 Олександр ГРИГОРЕНКО

Протокол № 15 від « 5 » травня 2025 р.

Схвалено науково-методичною комісією хімічного факультету

Протокол від « 7 » травня 2025 року № 9

Голова науково-методичної комісії  Олександр РОЇК

« 7 » травня 2025 року

**1. Мета дисципліни** – ознайомлення студентів з вибраними сучасними методами синтезу органічних сполук, їх теорією та практичним виконанням.

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

1. *Знати органічну хімію на рівні бакалавра за спеціальністю «Хімія».*
2. *Володіти навичками базової лабораторної техніки органічної хімії на рівні бакалавра за спеціальністю «Хімія».*
3. *Володіти навичками ідентифікації органічних речовин фізико-хімічними методами на рівні бакалавра за спеціальністю «Хімія».*

**3. Анотація навчальної дисципліни.** У рамках курсу «Вибрані підходи до синтезу органічних сполук» розглядається роль синтетичних методів в органічній хімії; класичні та новітні методи синтезу органічних сполук та механізми реакцій, що лежать в їх основі; особливості отримання певних класів органічних речовин за допомогою спеціальних реагентів; сучасні реагенти та їх використання в органічному синтезі; вибір на користь певного реагенту залежно від практичних завдань.

**4. Завдання (навчальні цілі):**

Набуття теоретичних уявлень про окремі методи сучасного органічного синтезу; вміння знаходити у першоджерелах інформацію про вибрані методи одержання органічних сполук; проводити синтез органічної речовини на основі відомої методики синтезу; здійснювати операції з виділення, очищення та доказу будови одержаних органічних сполук за допомогою фізико-хімічних методів; інтерпретувати та відтворювати результати експерименту; дотримуватись правил техніки безпеки при роботі в хімічній лабораторії.

- Згідно з вимогами Стандарту вищої освіти України (другий (магістерський) рівень вищої освіти (сьомий рівень НРК України), галузь знань 10 «Природничі науки», спеціальність 102 «Хімія») дисципліна забезпечує набуття студентами таких *компетентностей*:

*Інтегральної:*

Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми у галузі хімії або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.

*Загальних:*

ЗК 1. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК 8. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

ЗК 14. Здатність до пошуку, критичного аналізу та обробки інформації з різних джерел.

*Фахових:*

ФК 4. Здатність інтерпретувати, об'єктивно оцінювати і презентувати результати свого дослідження.

ФК 6. Здатність здобувати нові знання в галузі хімії та інтегрувати їх із уже наявними.

**5. Результати навчання за дисципліною:**

<b>Результати навчання</b> (1 – знати; 2 – вміти; 3 – комунікація, 4 – автономність та відповідальність)	<b>Форми</b> <b>викладання</b> <b>і навчання</b>	<b>Методи</b> <b>оцінювання</b>	<b>Відсоток у</b> <b>підсумковій</b> <b>оцінці з</b> <b>дисципліни</b>
1.1. Знати місце органічної хімії в системі хімічних наук та сучасні тенденції її розвитку	Лекція, самостійне опрацювання рекомендованої літератури	Дистанційні контрольні роботи, реферат, іспит	<b>15</b>

1.2. Знати класичні та новітні методи синтезу органічних сполук та механізми реакцій, що лежать в їх основі	Лекція, самостійне опрацювання рекомендованої літератури	Дистанційні контрольні роботи, реферат, іспит	<b>15</b>
1.3. Знати особливості отримання певних класів органічних речовин за допомогою спеціальних реагентів	Лекція, самостійне опрацювання рекомендованої літератури	Дистанційні контрольні роботи, реферат, іспит	<b>15</b>
1.4. Знати сучасні реагенти та їх використання в органічному синтезі; знати критерії вибору на користь певного реагенту залежно від практичних завдань	Лекція, самостійне опрацювання рекомендованої літератури	Дистанційні контрольні роботи, реферат, іспит	<b>15</b>
2.1. Вміти здійснювати пошук літератури, що стосується класичних та новітніх методів синтезу органічних сполук, по наукометричним та патентним базам; проводити критичний аналіз отриманих даних, презентувати результати свого дослідження	Лекції, самостійне опрацювання рекомендованої літератури, лабораторні роботи	Оцінювання виконання лабораторних робіт; перевірка завдань самостійної роботи	<b>15</b>
2.2. Вміти використовувати набуті знання для написання органічних реакцій та планування синтетичних схем	Лекції, самостійне опрацювання рекомендованої літератури, лабораторні роботи	Оцінювання виконання лабораторних робіт; перевірка завдань самостійної роботи	<b>15</b>
3.1. Здатність обговорювати з викладачем та колегами отримані дані	Лабораторні роботи	Виконання лабораторних робіт	<b>5</b>
4.1. Вміти самостійно працювати з науковою та навчально-методичною літературою, здійснювати пошук та узагальнювати науково-технічну інформацію	Самостійне опрацювання рекомендованої літератури	Реферат	<b>5</b>

## 6. Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання

Результати навчання дисципліни	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	3.1	4.1
<b>Програмні результати навчання</b>								
P4. Синтезувати хімічні сполуки із заданими властивостями, аналізувати їх і оцінювати відповідність заданим вимогам.	+	+		+	+	+		+
P5. Володіти методами комп'ютерного моделювання структури, параметрів і динаміки хімічних систем.			+	+	+	+		
P9. Збирати, оцінювати та аналізувати дані, необхідні для розв'язання складних задач хімії, використовуючи відповідні методи та інструменти роботи з даними.				+	+	+	+	+

## 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:

#### - семестрове оцінювання:

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

#### - семестрове оцінювання:

1. Контрольна робота 1 (дистанційно) – РН 1.1–1.4 – **15 балів / 9 балів**
2. Контрольна робота 2 (дистанційно) – РН 1.1–1.4 – **15 балів / 9 балів**
3. Реферат (дистанційно) – РН 1.1–1.4, 3.1; 4.1 – **20 балів / 12 балів**
4. Оцінювання виконання лабораторних робіт – РН 2.1, 2.2 – **10 балів / 6 балів**

#### - підсумкове оцінювання: у формі іспиту

Підсумкова оцінка з освітнього компоненту в цілому: підсумковою формою контролю за яким встановлено іспит визначається як сума оцінок (балів) за всіма успішно оціненими результатами навчання (дистанційно та під час проведення аудиторних занять; оцінки нижче мінімального порогового рівня до підсумкової оцінки не додаються) та оцінки, отриманої під час іспиту.

Форма проведення іспиту – письмово-усна, вид письмових завдань – відкриті питання та практичні задачі. Результатами навчання, які оцінюються під час проведення іспиту, є РН 1.1–1.4. Максимальна кількість балів, яка може бути отримати здобувачем освіти під час іспиту, становить 40 балів за 100 бальною шкалою. Здобувач освіти не допускається до іспиту, якщо під час семестру набрав менше ніж 36 балів.

Перескладання семестрового контролю з метою покращення позитивної оцінки не допускається.

#### - умови допуску до підсумкового іспиту:

Обов'язковою умовою допуску до іспиту є написання двох контрольних робіт, виконання зазначених в програмі лабораторних робіт та написання реферату. Здобувач освіти не допускається до іспиту, якщо під час семестру набрав менше ніж 36 балів.

### 7.2. Організація оцінювання:

Терміни проведення оцінювання:

Контрольні роботи 1 і 2 проводяться дистанційно, оцінювання практичних робіт здійснюється протягом проведення аудиторного навчання. Написання реферату передбачає, що студенти мають провести аналіз літератури на унікальність перетворень, визначити переваги та недоліки наведених перетворень, показати їх синтетичні можливості та сферу застосування та захистити узагальнений матеріал.

### 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 і лабораторних робіт

№ п/п	Назва теми	Кількість годин		
		лекції	лабора- торні	сам. робота
<b>Бромовання органічних сполук та відновлення комплексними гідридами металів</b>				
1	<b>Лекція.</b> Використання <i>N</i> -галогеноїмідів в органічному синтезі. <i>N</i> -бромосукцинімід (N-BC) в синтезі органічних сполук	1		
2	<b>Самостійна робота.</b> Використання <i>N</i> -галогеноїмідів в органічному синтезі			12
3	<b>Лабораторна робота.</b> Бромовання ароматичних, гетероциклічних сполук та замикання циклу за допомогою N-BC		2	
4	<b>Самостійна робота.</b> Використання в органічному синтезі інших <i>N</i> -галогенімідів та діоксандиброміду			12
5	<b>Лабораторна робота.</b> Відновлення комплексними гідридами металів – літійалюмінійгідридом та борогідридом натрію		2	
6	<b>Самостійна робота.</b> Змішані комплексні гідриди металів в сучасному органічному синтезі			12
<b>Методи каталітичного відновлення, гомогенного та міжфазового каталізу, окиснення</b>				
7	<b>Самостійна робота.</b> Гетерогенне каталітичне гідрування різних класів органічних сполук			12
8	<b>Лекція.</b> Гомогенне каталітичне гідрування. Реакції гомогенного каталізу	1		
9	<b>Самостійна робота.</b> Метатезис алкенів			12
10	<b>Лабораторна робота.</b> Окиснення органічних сполук SeO <sub>2</sub>		2	
11	<b>Самостійна робота.</b> Окиснення органічних сполук Pb(OAc) <sub>4</sub> та <i>мета</i> -хлоропероксибензойною кислотою			12
12	<b>Самостійна робота.</b> Метод міжфазового каталізу			12
13	<b>Самостійна робота.</b> Підготовка та написання реферату			28

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

Лекції – **2 год**.

Лабораторні роботи – **6 год**.

Самостійна робота – **112 год**.

## 9. Рекомендовані джерела

### Основні:

1. Clayden J., Greeves N., Warren S., Wothers P. Organic Chemistry, 2nd ed. – Oxford University Press, New York, 2012. – 1265 p.
2. March's Advanced Organic Chemistry: Reactions, Mechanisms and Structure, 5th ed by M.B. Smith and J. March. – Wiley, 2001. – 2112 p.
3. Fieser L.F., Fieser M., Ho T.-L. Fieser and Fieser's Reagents for Organic Synthesis. – John Wiley & Sons, 2007.

4. Smith W.A., Bochkov A.F., Caple R. Organic Synthesis – the Science behind the Art. – Cambridge, 1998. – 477 p.
5. Tietze L.F., Eicher T. Reactions and Syntheses: In the Organic Chemistry Laboratory (2nd Ed.). – Wiley-VCH, 2015. – 668 p.
6. Ongley P.A. (Editor), Hazzard B.J. (Translator) Organicum: practical handbook of organic chemistry [1st English ed.]. – Addison-Wesley Pub. Co, 1973. – 747 p.
7. Laszlo P. Organic Reactions: Simplicity and Logic. – Wiley, 1995. – 696 p.
8. McQuillin F.J. Homogeneous Hydrogenation in Organic Chemistry. – Springer Netherlands, 1976. – 133 p.
9. Dehmlow E.V., Dehmlow S.S. Phase Transfer Catalysis, 3rd ed. – Verlag Chemie, Weinheim, 1993. – 499 p.
10. Weber W.P., Gokel G.W. Phase Transfer Catalysis in Organic Synthesis. – Springer, Berlin, 1977. – 280 p.

#### **Додаткові:**

1. Rylander P.N. Catalytic Hydrogenation in Organic Syntheses. – Academic Press, 1979. – 336 p.
2. Hajos A. Complex Hydrides and Related Reducing Agents in Organic Synthesis. – Elsevier Science Ltd, 1979. – 398 p.
3. Григоренко О.О., Шабликіна О.В. Сучасні методи органічного синтезу, підручник для студентів хімічного факультету (2-е видання). – К.: Наш формат, 2021. – 568 с.
4. Гордієнко О.В., Любчук Т.В. N-галогеноіміди в органічному синтезі. Навч. посібник для студентів хімічного факультету КНУ. – К.: ВПЦ "Київський університет", 2016. – 320 с.
5. Пивоваренко В.Г. Механізми органічних реакцій у розчинах: навч. посіб. – К.: ВПЦ "Київський університет", 2019. – 303 с.
6. Горічко М.В., Пивоваренко В.Г. Органічна хімія. Реакції карбонільних сполук: навчальний посібник. – К.: ВПЦ "Київський університет", 2012. – 352 с.
7. Войтенко З.В. Відновлення органічних сполук. Навч. посібник для студентів хімічного факультету КНУ. – К.: ВПЦ "Київський університет", 2007.
8. Воловненко Т.А., Воловненко Ю.М. Окиснення органічних сполук. Навч. посібник для студентів хімічного факультету КНУ. – К.: ВПЦ "Київський університет", 2006. – 39 с.

#### **10. Додаткові ресурси:**

##### **Інтернет ресурси**

1. <https://www.reaxys.com>
2. <http://www.chemspider.com/>
3. <http://www.molbase.com/en/index.html>
4. <https://www.emolecules.com/>
5. <https://www.sigmaaldrich.com/european-export.html>
6. <http://www.organic-chemistry.org/>
7. [http://www.aist.go.jp/aist\\_e/list/database/riodb/](http://www.aist.go.jp/aist_e/list/database/riodb/)
8. <http://www.rcsb.org/pdb/home/home.do>
9. <http://www.ccdc.cam.ac.uk/>
10. <http://chemistrybvdesign.oia.arizona.edu/>
11. <http://www.chem.wisc.edu/areas/organic/index-chem.htm>
12. <https://www.researchgate.net/>