

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА**

Хімічний факультет

Кафедра органічної хімії

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

В.о. заступника декана
з навчальної роботи



Наталія УСЕНКО
Наталія УСЕНКО

30» 06 2025 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ХІМІЯ ВУГЛЕВОДІВ

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

іспит

Викладач: **Хиля Ольга Володимирівна**

Пролонговано: на 2026/2027 н. р. _____ (_____) «__» _____ 20__ р.

на 2027/2028 н. р. _____ (_____) «__» _____ 20__ р.

КИЇВ – 2025

Розробник: **Хиля Ольга Володимирівна, доц. к.х.н., 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 – формування знань з хімії вуглеводів, їх місця у системі уявлень про хімію природних сполук; класифікацію та ідентифікацію вуглеводів, стереохімію вуглеводів, їх методи синтезу та хімічні властивості.

2. Попередні вимоги до опанування навчальної дисципліни:

1. Знати основні поняття органічної хімії.
2. Вміти зобразити формули органічних сполук та володіти елементарними навичками написання органічних реакцій.
3. Володіти базовими знаннями загальної хімії, навичками лабораторної техніки та основами органічного синтезу
4. Мати уявлення про основи органічної хімії базових класів органічних сполук в межах програми курсів «Органічна хімія» та «Органічна хімія ароматичних та гетероциклічних сполук».
5. Володіти базовими знаннями стереохімії та механізмів органічних реакцій.

3. Анотація навчальної дисципліни. В рамках курсу «Хімія вуглеводів» вивчаються базові поняття хімії вуглеводів, будова та реакційна здатність вуглеводів. Основна увага приділяється методам синтезу, механізмам перетворень та властивостям різних типів вуглеводних сполук.

4. Завдання. Дисципліна спрямована на розвиток теоретичних уявлень студентів про класифікацію вуглеводів, стереохімічні аспекти їх будови; методи синтезу, ідентифікацію та хімічні властивості; способи встановлення будови вуглеводів за допомогою хімічних та фізико-хімічних методів та набуття студентами практичних навичок у вуглеводному синтезі, ідентифікації та встановленні будови вуглеводів та їх похідних.

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 таких загальних та спеціальних (фахових) компетентностей як здатність до абстрактного мислення, навички використання інформаційних і комунікаційних технологій (ЗК1, ЗК5); здатність до використання спеціального програмного забезпечення та моделювання в хімії, здатність здійснювати типові хімічні лабораторні дослідження, здатність використовувати стандартне хімічне обладнання (СК4, СК7, СК9).

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 лабораторних робіт та контроль самостійної роботи ПтК-1, написання МКР ПтК-2), підсумковий контроль ПсК	Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни
1.1	Знати місце хімії вуглеводів в системі хімічних наук	лекції, самостійні	ПтК-2, ПсК	5
1.2	Знати класифікацію вуглеводів та особливості їх будови	лекції, лабораторні, самостійні	ПтК-1, ПтК-2, ПсК	10
1.3	Знати методи синтезу та хімічні властивості вуглеводів	лекції, лабораторні, самостійні	ПтК-1, ПтК-2, ПсК	25
2.1	Знайти у першоджерелах інформацію про методи одержання вуглеводів і їх фізичні та хімічні властивості	лекції, лабораторні, самостійні	ПтК-1, ПтК-2, ПсК	10

2.2	Здійснити критичний аналіз інформації щодо синтезу та властивостей вуглеводів	лабораторні, самостійні	ПтК-1	15
2.3	Здійснювати планування синтезу вуглеводів та прогнозування їх фізико-хімічних властивостей	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 вуглеводів	лекції, лабораторні, самостійні	ПтК-1, ПтК-2, ПсК	5
3.2	Здатність виконувати передбачені навчальною програмою завдання у співпраці з іншими виконавцями	лабораторні, самостійні	ПтК-1	5
4.1	Уміти самостійно зафіксувати, проаналізувати та інтерпретувати представлені викладачем дані з хімії вуглеводів	лабораторні, самостійні	ПтК-1, ПтК-2, ПсК	5
4.2	Дотримуватися правил наукової етики та доброчесності в процесі критичної обробки наявної та створенні нової інформації у галузі хімії вуглеводів	лабораторні, самостійні	ПтК-1	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
P05. Розуміти зв'язок між будовою та властивостями речовин.		+	+	+			+				
P09. Планувати та виконувати хімічний експеримент, застосовувати придатні методики та техніки приготування розчинів та реагентів.			+	+	+	+	+	+			
P11. Описувати властивості аліфатичних, ароматичних, гетероциклічних та органометалічних сполук, пояснювати природу та поведінку функціональних груп в органічних молекулах.			+	+			+	+		+	
P12. Знати основні шляхи синтезу в органічній хімії, включаючи функціональні групові взаємоперетворення та формування зв'язку карбон-карбон, карбон-гетероатом.			+	+	+		+	+			
P14. Здійснювати експериментальну роботу з метою перевірки гіпотез та дослідження хімічних явищ і закономірностей.		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
P17. 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 – реферат (або доповідь) 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) – **46 / 28 бали**
2. Контрольна робота: РН 1.1 (повністю), 1.2, 1.3, 2.1, 2.3, 3.1, 4.1 (частково) – **14 / 8 балів**.

Підсумкове оцінювання (у формі екзамену):

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 екзамен не може бути меншою 24 балів.

Студент допускається до іспиту, якщо протягом семестру він:

- набрав не менше, ніж **36 балів**;
- виконав і вчасно здав реферат (доповідь);
- написав контрольну роботу.

7.2. Організація оцінювання:

Терміни проведення оцінювання:

Персональні завдання для написання реферату (підготовки доповіді) студенти отримують не пізніше 3 тижня семестру;

Здавання реферату (доповіді): не пізніше, ніж за тиждень до початку сесії;

Контрольна робота: не раніше 8 тижня 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
Відмінно / Excellent	90-100
Добре / Good	75-89
Задовільно / Satisfactory	60-74
Незадовільно / Fail	0-59

8. Структура навчальної дисципліни.

Тематичний план лекцій і лабораторних занять

№ тем и	Назва теми	Кількість годин		
		лекції	лабора-торні	С/Р
<i>Частина 1. Номенклатура, стереохімія вуглеводів. Хімічні властивості моносахаридів: відновлення, окиснення, реакції та похідні карбонільної групи моносахаридів, реакції етерифікації вуглеводів</i>				
1	Роль вуглеводів в природі. Класифікація вуглеводів. Номенклатура. Стереохімія моносахаридів. Конфігурація. Стеричні ряди моносахаридів.	2	3	5
2	Стереохімія аномерного центру. Конформації моносахаридів та їх похідних.	2	2	5
3	Хімічні властивості моносахаридів. Відновлення.	2	2	5
4	Окиснення. Селективне окиснення напівацетальної, спиртових гідроксильних груп та α -глікольних угруповань. Окиснення вторинних спиртових груп. Окиснення неспецифічними окисниками. Методи укорочення карбонового ланцюга моносахаридів. Перетворення моносахаридів під дією кислот та основ.	2	2	8
5	Реакції та похідні карбонільної групи моносахаридів. Оксими. Гідразони. Озозони. Озотриазоли. Формазани та солі тетразолію. Реакції з меркаптанами та бінуклеофілами. Вуглеводний синтез: основні принципи та захисні групи.	2	6	5
6	Етери моносахаридів. Циклічні ацетали та кетали моносахаридів. Контрольна робота 1	2	5	5
	<i>Усього</i>	12	20	33
<i>Частина 2. Реакції та похідні глікозидного гідроксилу; синтезу та властивостей O-, N-, S-глікозидів, дезоксицукрів, аміноцукрів, оліго- та полісахаридів</i>				
7	Реакції та похідні глікозидного гідроксилу. Загальні властивості глікозидів. Глікозидний синтез.	2	2	5
8	Глікозил-донори. Методи їх синтезу. Синтез O-глікозидів.	2	2	5
9	Сучасні методи синтезу O-глікозидів. Ангідриди цукрів. Синтез 1,2-транс-O-глікозамінідів та 1,2-цис-глікозидів.	2	2	6
10	Синтез та властивості O-арил- та S-глікозидів. Синтез N-глікозидів. Синтез та властивості глікозиламінів, глікозилсечовин, нуклеозидів.	2	1	6
11	Синтез дезоксицукрів. Синтез та властивості аміноцукрів.	1	1	5
12	Оліго- та полісахариди. Будова, синтез, властивості. Контрольна робота 2		2	6
	<i>Усього</i>	12	10	33
	УСЬОГО	24	30	66

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

Лекції – **24 год.**

Лабораторні – **30 год.**

Самостійна робота - **66 год.**

9. Рекомендовані джерела

Основні:

1. Хиля О.В., Хиля В.П. Хімія вуглеводів. Моносахариди. – К.: ВПЦ «Київський університет», 2010. – 239 с.
2. Geert-Jan Boons, Karl J. Hale. Organic Synthesis with Carbohydrates. – Sheffield Academic Press, 2000. – 348 p.
3. Daniel E. Levy, Péter Fügedi. The Organic Chemistry of Sugars. – CRC Press and Taylor and Francis Group: Boca Raton, FL., 2006. – 904 p.
4. Хиля О.В. Практикум з хімії вуглеводів. – К.: ВПЦ «Київський університет», 2011. – 40 с.
5. Osborn H.M.I. Carbohydrates. – Academic Press, 2003. – 430 p.
6. Nomenclature of carbohydrates // Carbohydr. Res. – 1977. – V. 297, №1. – P. 1–92.

Додаткові:

1. David S. The molecular and supramolecular chemistry of carbohydrates. A chemical introduction to the glycosciences. – Oxford: Oxford University Press, 1997. – 320 p.
2. El Khadem H.S. Carbohydrate chemistry. Monosaccharides and their oligomers. – London: Academic Press, 1988. – 256 p.
3. Modern methods in carbohydrate synthesis. Ed. S.H. Khan, R.A. O'Neill. – Amsterdam: Harwood Academic Publishers, 1996. – 558 p.
4. Stick R.V. Carbohydrates: the sweet molecules of life. – Academic Press, 2001. – 256 p.
5. Wang P.G., Ichikawa Y. Synthesis of Carbohydrates through Biotechnology. ACS Symposium Series, Washington, 2004. – 195 p.
6. Carbohydrates. Structures, Syntheses and Dynamics. Ed. Finch P. – Springer-Science+Business Media, B.V., 1999. – 346 p.
7. Ластухін Ю.О. Хімія природних органічних сполук. – Львів "Інтелект-Захід", 2004. – 560 с.
8. Von Stoddart J. F. Stereochemistry of Carbohydrates. – Wiley-Interscience, New York, 1971. – 249 p.
9. Інтернет-ресурси.