

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

Хімічний факультет  
Кафедра органічної хімії

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Заступник декана  
з навчальної роботи



*Наталія Усенко* Наталія УСЕНКО

« 30 » 06 2022 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

СТЕРЕОХІМІЯ  
ОРГАНІЧНИХ СПОЛУК

*для здобувачів освіти*

галузі знань  
галузь знань  
спеціальність  
освітній рівень  
освітня програма  
вид дисципліни

10 Природничі науки  
10 Природничі науки  
102 Хімія  
бакалавр  
Хімія  
вибіркова

Форма навчання	денна
Навчальний рік	2022/2023
Семестр	5
Кількість кредитів ECTS	3
Мова викладання, навчання та оцінювання	українська
Форма заключного контролю	іспит

Викладач (лектор): **Войтенко Зоя Всеволодівна**


Пролонговано: на 2023/2024 н. р. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.  
на 2024/2025 н. р. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

КИЇВ – 2022

Розробник: **Войтенко Зоя Всеволодівна, проф., д.х.н., професор кафедри органічної хімії**

ЗАТВЕРДЖЕНО


Завідувач кафедри органічної хімії

  
\_\_\_\_\_ Володимир ХИЛІЯ

Протокол № 14 від 3 червня 2022 року

Схвалено науково-методичною комісією хімічного факультету

Протокол №7 від 29 червня 2022 року

Голова науково-методичної комісії  \_\_\_\_\_ Олександр ПОЇК

« 29 » червня 2022 року

**1. Мета дисципліни** – формування знань зі стереохімії органічних сполук, її місця та значення у системі уявлень про хімію органічних молекул, основні методи стереохімічних досліджень будови органічних сполук у просторі та впливу просторової будови на реакційну здатність.

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

1. Володіти базовими знаннями загальної хімії.
2. Знати програмний матеріал базового курсу органічної хімії на рівні бакалаврату.
3. Володіти основами знань стереохімії та механізмів органічних реакцій на рівні програми базового курсу органічної хімії бакалаврату.

**3. Анотація навчальної дисципліни.** В рамках курсу «Сtereохімія органічних сполук» вивчаються основні поняття стереохімії різних класів органічних сполук. Розглядаються проблеми асиметричного синтезу, рацемізації, стереохімії різних класів органічних сполук; вплив просторової будови сполук на реакційну здатність.

**4. Завдання:** розвиток теоретичних уявлень студентів про класифікацію стереоізомерів та асиметричних процесів, особливості статичної та динамічної стереохімії; методи стереохімічних досліджень та визначення конформації та конфігурації різних класів органічних сполук; особливості асиметричного синтезу, рацемізації, стереохімії ненасичених, ароматичних та гетероциклічних сполук. 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 компетентностей: ЗК8, ЗК10, СК4, СК10.

**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 прак. робіт та виконання дом. роботи ПтК-1, написання МКР ПтК-2), підсумковий контроль ПсК	Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни
1.1	Знати місце стереохімії в системі хімічних наук	лекції, практичні, самостійні	ПтК-1, ПтК-2, ПсК	5
1.2	Знати класифікацію та систематику стереохімічних підходів до аналізу органічних молекул	лекції, практичні, самостійні	ПтК-1, ПтК-2, ПсК	10
1.3	Знати методи конформаційного аналізу органічних молекул	лекції, практичні, самостійні	ПтК-1, ПтК-2, ПсК	25
2.1	Знайти у першоджерелах інформацію про методи встановлення конформації та конфігурації органічних молекул, органічних сполук; вміти аналізувати особливості будови органічних сполук	лекції, практичні, самостійні	ПтК-1, ПтК-2, ПсК	10

2.2	Уміти здійснювати конформаційний та конфігураційний аналіз конкретної органічної сполуки, вміти зображувати стереохімічні формули та моделі	практичні, самостійні	ПтК-1, ПтК-2, ПсК	15
2.3	Здійснювати операції по визначенню особливостей стереохімічної будови органічних молекул, конформацій, конфігурацій за допомогою фізико-хімічних дослідження	лекції, практичні, 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 стереохімії органічних сполук	лекції, практичні, самостійні	ПтК-1, ПтК-2, ПсК	5
3.2	Здатність виконувати передбачені навчальною програмою завдання та операції у співпраці з іншими виконавцями	лекції, практичні, самостійні	ПтК-1, ПтК-2, ПсК	5
4.1	Уміти самостійно фіксувати, інтерпретувати та відтворити результати експерименту	практичні, самостійні	ПтК-1, ПтК-2, ПсК	5
4.2	Дотримуватися правил техніки безпеки	практичні, 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	
Р01. Розуміти ключові хімічні поняття, основні факти, концепції, принципи і теорії, що стосуються природничих наук та наук про життя і землю, а також хімічних технологій на рівні, достатньому для їх застосування у професійній діяльності та для забезпечення можливості в подальшому глибоко розуміти спеціалізовані області хімії.	+			+			+	+	+		
Р05. Розуміти зв'язок між будовою та властивостями речовин.	+	+	+	+				+	+		
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	
P15. Спроможність використовувати набуті знання та вміння для розрахунків, відображення та моделювання хімічних систем та процесів, обробки експериментальних даних.				+	+	+	+	+	+	+	+
P18. Демонструвати знання та розуміння основних фактів, концепцій, принципів та теорій з 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:

- Активність під час практичних занять 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) – **30 / 18 бали**
- Контрольні роботи: РН 1.1 (повністю), 1.2, 1.3, 2.1, 2.3, 3.1, 4.1 (частково) – **30 / 18 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, 7 практичних задач.

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**;

виконував домашню самостійну роботу та виявляв активність під час практичних занять; написав контрольні роботи.

### 7.2. Організація оцінювання:

Терміни проведення оцінювання:

Активність студента оцінюється на кожному практичному занятті;

Завдання для домашньої самостійної роботи студент отримує не пізніше 5 тижня семестру.

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
<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 практичних занять

№ лекції	Назва лекції	лекції	практичні	самоств. робота
1	Основні положення стереохімії. Стереохімічні особливості атома вуглецю. Основні стереохімічні явища. Моделі та проєкційні формули. Сучасна класифікація просторових ізомерів: $\sigma$ - і $\pi$ -діастереомери, енантіомери.	1		3
2	Конформери. Номенклатура конформерів, енантіомерів, діастереомерів. Приклади.	1	2	3
3	Методи утворення стереоізомерів. Синтези на основі оптично активних речовин, взятих у природі. Рацемати та їх класифікація.	2		2
4	Розщеплення рацематів. Методи класичні і хроматографічні. Ферментативне розщеплення. Рацемізація.	2		3
5	Поняття про асиметричний синтез та асиметричний каталіз. Кінетичне розщеплення. Асиметричні перетворення. Приклади. Абсолютний асиметричний синтез.	2	2	2
6	Методи встановлення оптичної чистоти речовин. Встановлення просторової конфігурації $\sigma$ - і $\pi$ -діастереомерів та енантіомерів.	2		3
7	Стереохімія алканів та їх похідних. Конформації за C-C, C-N, C-O зв'язками та інші. Контрольна робота	1	2	2
8	Стереохімія реакцій заміщення. Оптична активність. Зв'язок будови та оптичного обертання.	1	2	3
9	Стереохімія циклоalkanів та їх похідних. Малі, звичайні, середні та макроцикли. Конденсовані системи.	2		3
10	Стереохімія сполук з кратними вуглець-вуглецевими зв'язками. Алкени, циклоалкени, кумулени. Реакційна здатність. Стереохімія дієнового синтезу. Циклооктатетраєни. Оптична активність ненасичених сполук. Сполуки, що мають деформований подвійний зв'язок.	1	2	3
11	Арени та гетероарени. Стеричні утруднення в о-заміщених сполуках. Триптицен. Арилфлуорен.	2		3
12	Оптично активні арени. Похідні бензолу з хіральним боковим ланцюгом. Похідні біфінілу та їх аналоги. Атропоізомерія. Бар'єри взаємоперетворення аттропоізомерів. Контрольна робота	1	2	3
13	Циклофани та анса-сполуки. Хіральні бензоциклоалкени. Хіральні геліцени та спіральні фенантрени.	1		2
14	Анулени.	2		3
15	Стереохімія азотовмісних сполук: аміни, аміди, основи Шифа, гетероциклічні сполуки тощо.	2		2
16	Особливості просторової будови інших гетероциклічних та елементарноорганічних сполук.	2		3
17	Стереохімія природних сполук.	1	2	2
18	Поняття про стереохімію комплексних сполук. Підсумкова контрольна робота	2		3
	<b>УСЬОГО:</b>	28	14	48

Загальний обсяг **90 год.**, у тому числі:  
Лекції – **28 год.**  
Консультації за проханням студентів.  
Практичні – **14 год.**  
Самостійна робота - **48 год.**

## **9. Рекомендовані джерела**

### **Основні:**

1. Ковтуненко В.О. Загальна стереохімія (2-е видання, перероблене). Підручник для студентів вищих навчальних закладів. – К., Кондор, 2005. – 366 с.
2. Eliel E. L., Wilen S. H., Mander L. N. Stereochemistry of Organic Compounds. – John Wiley and Sons, 1994. – 1190 p.
3. Матеріали лекцій З.В.Войтенко (студентам видається електронний варіант презентації кожної лекції).

### **Додаткові:**

1. Пивоваренко В.Г. Механізми органічних реакцій у розчинах. – К.: ВПЦ "Київський університет", 2019. – 307 с.
2. Григоренко О. О., Шабликіна О. В. Сучасні методи органічного синтезу. 2-е видання. – К.: Наш Формат, 2021. – 572 с.
3. Іщенко В. В., Ковтуненко В. О., Тилтін А. К. Нуклеофільне заміщення при насиченому атомі вуглецю. – К.: РВЦ "Київський університет", 1997. – 53 с.
4. March's Advanced Organic Chemistry: Reactions, Mechanisms and Structure, 5th ed. by M.B. Smith and J. March. – Wiley, 2001. – 2112 p.
5. Clayden J., Greeves N., Warren S., Wothers P. Organic Chemistry, 1st ed. – Oxford University Press, New York, 2001. – 1234 p.
6. Інтернет-ресурси.