

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА**

Хімічний факультет
Кафедра органічної хімії

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Заступник декана
з навчальної роботи

Наталія УСЕНКО



30 » 06 2022 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
СТЕРЕОХІМІЯ 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	2022/2023
Семестр	5
Кількість кредитів ECTS	3
Мова викладання, навчання та оцінювання	українська
Форма заключного контролю	іспит

Викладач (лектор): **Хиля Володимир Петрович**

Пролонговано: на 2023/2024 н. р. _____ (_____) «__» _____ 20__ р.

на 2024/2025 н. р. _____ (_____) «__» _____ 20__ р.

КИЇВ – 2022

Розробник: **Хиля Володимир Петрович, проф., д.х.н., професор кафедри органічної хімії**

ЗАТВЕРДЖЕНО

Завідувач кафедри органічної хімії

 Володимир ХИЛЯ

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 з стереохімії природних сполук, її місця та значення у системі уявлень про хімію органічних молекул, основні методи стереохімічних досліджень.

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 природних сполук» вивчаються основні поняття стереохімії різних класів природних сполук. Розглядаються проблеми асиметричного синтезу, рацемізації, стереохімії різних класів органічних сполук.

4. Завдання: розвиток теоретичних уявлень студентів про класифікацію стереоізомерів, особливості статичної та динамічної стереохімії; методи стереохімічних досліджень та визначення конформації та конфігурації різних класів природних сполук; особливості асиметричного синтезу, рацемізації, стереохімії ненасичених та ароматичних 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 такої загальної компетентності як здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел (ЗК10); а також спеціальних компетентностей – здатності до використання спеціального програмного забезпечення та моделювання в хімії (СК4) та здатності до опанування нових областей хімії шляхом самостійного навчання (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 практ. робіт та виконання дом. роботи ПтК-1, написання КР 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, природних сполук	лекції, практичні, самостійні	ПтК-1, ПтК-2, ПсК	10
2.2	Уміти здійснювати конформаційний та конфігураційний аналіз конкретної природної сполуки	практичні, самостійні	ПтК-1, ПтК-2, ПсК	15

2.3	Здійснювати операції по визначенню особливостей стереохімічної будови, 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 природних 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
P01. 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.		+			+			+	+	+	
P05. Розуміти зв'язок між будовою та властивостями речовин.		+	+	+	+				+	+	
P06. Розуміти періодичний закон та періодичну систему елементів, описувати, пояснювати та передбачати властивості хімічних елементів та сполук на їх основі.		+	+	+	+				+	+	
P11. Описувати властивості аліфатичних, ароматичних, гетероциклічних та органометалічних сполук, пояснювати природу та поведінку функціональних груп в органічних молекулах.			+	+	+	+	+	+		+	+
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:

1. 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 балів**
2. Контрольна робота: РН 1.1 (повністю), 1.2, 1.3, 2.1, 2.3, 3.1, 4.1 (частково) – **30 / 18 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, 7 практичних задач.

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**;

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

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
Відмінно / Excellent	90-100
Добре / Good	75-89
Задовільно / Satisfactory	60-74
Незадовільно / Fail	0-59

8. Структура навчальної дисципліни.
Тематичний план лекцій і практичних занять

№ тем и	Назва теми	Кількість годин		
		лекції	практичні	С/Р
Статична та динамічна стереохімія, методи стереохімічних досліджень, визначення конформації та конфігурації різних класів природних сполук				
1	Предмет стереохімії. Історія розвитку стереохімічних теорій. Методи стереохімічних досліджень.	2		
	Історія розвитку методів стереохімічних досліджень			3
2	Конформаційний аналіз аліфатичних сполук. Конформації складних молекул.	2		
	Способи зображення конформацій			3
3	Сtereохімія аліфатичних сполук. Сполуки з одним, двома, трьома асиметричними атомами вуглецю.	2		
	Визначення конфігурації стереоцентрів природних сполук класів алкалоїдів та терпенів		2	
	Визначення конфігурації стереоцентрів природних сполук класів алкалоїдів та терпенів			3
4	Енантіомерія, діастереомерія, мезо-форми, еритро- та трео-форми. Стереохімічна номенклатура.	2		
	Визначення конфігурації природних сполук з двома і більше стереоцентрами		2	
	Псевдохіральні атоми			3
5	Рацемічні модифікації. Методи розщеплення рацематів на енантіомери.	2		
	Хроматографія на хоральній нерухомій фазі			3
6	Сполуки включення. Катенани, ротаксани та вузли.	2		
	Хіральність катенанів, ротаксанів та вузлів			3
7	Конфігурація: абсолютна та відносна. Методи визначення відносної конфігурації.	2		
	Визначення відносної конфігурації конфігурації природних сполук з двома і більше стереоцентрами: приклади		2	
	Основи спектроскопічних методик визначення конфігурації стереоцентрів			3
8	Визначення абсолютної конфігурації. Методи оптичного порівняння та квазірацематів. Кореляція через діастереомери. Правила Крама та Прелога.	2		
	Кореляція через діастереомери. Правила Крама та Прелога.			3
Асиметричний синтез. Рацемізація. Стереохімія ненасичених та ароматичних сполук				
9	Асиметричний синтез: частковий та абсолютний. Асиметричний каталіз та деструкція.	2		
	Асиметричний синтез природних сполук; каталізатори асиметричного синтезу: приклади		2	
	Асиметричний синтез природних сполук з двома і більше стереоцентрами: приклади			3
10	Рацемізація. Механізми утворення рацемічних сполук. Явище Вальдена: природа та механізм.	2		
	Причини рацемізації різних класів органічних молекул			3

11	Стереохімія ненасичених сполук. Визначення їх конфігурації. Енергетичні характеристики, відносна стабільність геометричних ізомерів.	2		
	Просторова спрямованість реакцій приєднання та відщеплення.		2	
	<i>Стереоселективний синтез цис- і транс-ізомерів: приклади</i>			3
12	Молекулярна асиметрія.	2		
	<i>Точкові групи симетрії молекул</i>			3
13	Стереохімія аліциклічних та деяких гетероциклічних сполук.	2		
	Просторова будова частково насичених карбо- та гетероциклів.		2	
	<i>Особливості стереохімії конденсованих та місткових циклів.</i>			4
14	Стереохімія похідних циклогексану. Конформації, їх стабільність та реакційна здатність.	2		
	<i>Приклади реакцій за участю конформаційно загальмованих похідних циклогексану</i>			4
15	Просторові перешкоди та їх вплив на властивості і реакційну здатність органічних сполук. Контрольна робота	2		
	Просторові перешкоди та їх вплив на властивості і реакційну здатність органічних сполук: приклади		2	
	<i>Просторові перешкоди та їх вплив на властивості і реакційну здатність органічних сполук: приклади</i>			4
	УСЬОГО	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. Хиля О.В., Хиля В.П. Хімія вуглеводів. Моносахариди. – К.: ВПЦ «Київський університет», 2010. - 239 с.
4. <https://www.youtube.com/channel/UChLxOjMhoH8mWS6lUruNm7A>

Додаткові:

5. March's Advanced Organic Chemistry: Reactions, Mechanisms and Structure, 5th ed. by M.B. Smith and J. March. – Wiley, 2001. – 2112 p.
6. Clayden J., Greeves N., Warren S., Wothers P. Organic Chemistry, 1st ed. – Oxford University Press, New York, 2001. – 1234 p.
7. Пивоваренко В.Г. Механізми органічних реакцій у розчинах. – К.: ВПЦ "Київський університет", 2019. – 307 с.
8. Григоренко О. О., Шабликін О. В. Сучасні методи органічного синтезу. 2-е видання. – К.: Наш Формат, 2021. – 572 с.

10. Додаткові джерела

Інтернет-ресурси