

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА
ХІМІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра органічної хімії

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Заступник декана
з навчальної роботи



Н.Усенко Наталія УСЕНКО

30» 06 2022 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
СИНТЕЗ sp^3 -ЗБАГАЧЕНИХ ЦИКЛІЧНИХ СИСТЕМ
для здобувачів освіти

галузь знань	10 Природничі науки
спеціальність	102 Хімія
освітній рівень	магістр
освітня програма	Хімія
вид дисципліни	вибіркова

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

Викладач: Григоренко Олександр Олегович

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

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

КИЇВ – 2022

Розробник: Григоренко Олександр Олегович, д.х.н., доцент, 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 РОЇК

« 29 » червня 2022 року

1. Мета дисципліни – розвинути, доповнити та закріпити знання про методи та планування синтезу sp^3 -збагачених циклічних сполук.

2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни:

1. Знати органічну хімію на рівні бакалавра за спеціальністю «Хімія».
2. Володіти навичками написання органічних реакцій.
3. Мати уявлення про стереохімію на рівні бакалавра за спеціальністю «Хімія».
4. Володіти навичками написання механізмів органічних реакцій на рівні бакалавра за спеціальністю «Хімія».

3. Анотація навчальної дисципліни. В рамках курсу «Синтез sp^3 -збагачених циклічних систем» вивчаються методи органічного синтезу, що дозволяють здійснювати sp^3 -збагачених карбо- та гетероциклів, механізми реакцій, що використовуються, їх стереохімічні особливості. Вивчаються реакції циклізації та перициклічні реакції, методи утворення аліциклічних систем (циклопропанів, циклобутанів, циклопентанів, циклогексанів), піролідинів та інших sp^3 -збагачених гетероциклічних систем.

4. Завдання. Завданням дисципліни є поглиблене вивчення особливостей синтезу і властивостей sp^3 -збагачених циклічних систем як інструменту для створення новітніх практично корисних сполук.

Дисципліна спрямована на досягнення таких загальних та спеціальних (фахових) компетентностей: ЗК1 (знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності), ЗК4 (здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях), ЗК14 (здатність до пошуку, критичного аналізу та обробки інформації з різних джерел), ФК3 (здатність організувати, планувати та реалізовувати хімічний експеримент), ФК9 (здатність обирати оптимальні методи та методики дослідження).

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 (написання контрольних робіт ПтК-1 та ПтК-2), підсумковий контроль ПсК	Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни
1.1	Знати основні типи та закономірності перициклічних реакцій	лекції, семінари, самостійні	ПтК-1, ПсК	15
1.2	Знати методи утворення sp^3 -збагачених карбоциклічних систем	лекції, семінари, самостійні	ПтК-2, ПсК	25
1.3	Знати методи утворення sp^3 -збагачених гетероциклічних систем	лекції, семінари, самостійні	ПтК-1, ПсК	10
2.1	Уміти обирати оптимальний шлях побудови sp^3 -збагачених карбоциклів	лекції, семінари, самостійні	ПтК-2, ПсК	10
2.2	Уміти планувати побудову sp^3 -збагачених гетероциклів	лекції, семінари, самостійні	ПтК-1, ПсК	10
2.3	Уміти передбачати та інтерпретувати результати перициклічних реакцій та реакцій циклізації	лекції, семінари, самостійні	ПтК-1, ПтК-2, ПсК	10

3.1	Бути здатним використовувати сучасні інформаційно-комунікаційні технології при спілкуванні, а також для збору, аналізу, обробки, інтерпретації інформації стосовно синтезу sp^3 -збагачених циклічних систем	самостійні	ПтК-1, ПтК-2	5
3.2	Бути здатним виконувати передбачені навчальною програмою завдання у співпраці з іншими виконавцями	самостійні	ПтК-1, ПтК-2	5
4.1	Уміти самостійно зафіксувати, проаналізувати та інтерпретувати дані, що стосуються синтезу sp^3 -збагачених циклічних систем	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 синтезу sp^3 -збагачених циклічних систем	самостійні	ПтК-1, ПтК-2, ПсК	5

6. Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання:

Результати навчання дисципліни	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	4.1	4.2
Програмні результати навчання										
Знати та розуміти наукові концепції та сучасні теорії хімії, а також фундаментальні основи суміжних наук	+	+	+							
Глибоко розуміти основні факти, концепції, принципи і теорії, що стосуються предметної області, опанованої у ході магістерської програми, використовувати їх для розв'язання складних задач і проблем, а також проведення досліджень з відповідного напрямку хімії	+	+	+	+	+	+				
Синтезувати хімічні сполуки із заданими властивостями, аналізувати їх і оцінювати відповідність заданим вимогам	+	+	+	+	+	+				
Планувати, організовувати та здійснювати експериментальні дослідження з хімії з використанням сучасного обладнання, грамотно обробляти їх результати та робити обґрунтовані висновки				+	+	+				
Володіти загальною методологією здійснення наукового дослідження							+	+	+	+

7. Схема формування оцінки

7.1. Форми оцінювання студентів:

Семестрове оцінювання:

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

1. Контрольна робота 1: РН 1.1, 1.3, 2.2, 2.3, 3.1, 3.2, 4.1, 4.2 (частково) – **30 / 18 балів**
2. Контрольна робота 2: РН 1.2, 2.1, 2.3, 3.1, 3.2, 4.1, 4.2 (частково) – **30 / 18 балів**

Підсумкове оцінювання (у формі екзамену):

Максимальна/мінімальна кількість балів, які можуть бути отримані студентом(кою): **40 балів / 24 бали**.

Результати навчання які будуть оцінюватись: РН 1.1, 1.2, 1.3, 2.1, 2.2, 2.3, 4.1, 4.2.

Форма проведення: письмова робота.

Види завдань: 2 теоретичні питання, 1 задача (розшифровка синтетичної схеми).

Для отримання загальної позитивної оцінки з дисципліни оцінка за екзамен не може бути меншою 24 балів.

Студент(ка) допускається до іспиту, якщо протягом семестру він (вона):

набрав(ла) не менше, ніж **36 балів**;

написав(ла) обидві контрольні роботи.

7.2. Організація оцінювання

Терміни проведення оцінювання:

Контрольна робота 1: не раніше 6 тижня семестру;

Контрольна робота 2: не раніше 12 тижня семестру;

Оцінювання самостійної роботи: впродовж семестру.

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

№	Назва лекції	лекції	самоств. робота
1	Тема 1. Основні поняття про перициклічні реакції у синтезі sp^3 -збагачених циклічних систем	2	2
	<i>Правила орбітальної симетрії у перициклічних реакціях</i>		2
2	Тема 2. Проблеми селективності перициклічних реакцій у синтезі sp^3 -збагачених циклічних систем	2	2
	<i>Енові та ретро-енові реакції</i>		2
3	Тема 3. Сигматропні перегрупування у синтезі sp^3 -збагачених циклічних систем: загальна характеристика	2	2
	<i>[2.3] сигматропні перегрупування</i>		2
4	Тема 4. [3.3] сигматропні перегрупування у синтезі sp^3 -збагачених циклічних систем:	2	2
	<i>Різноманіття варіацій перегрупування Кляйзена</i>		2
5	Тема 5. Реакції [3+2] циклоприєднання у синтезі sp^3 -збагачених циклічних систем: загальна характеристика	2	2
	<i>Методи генерування та синтезу 1,3-дипольних сполук</i>		2
6	Тема 6. Реакції [3+2] циклоприєднання за участі діазоалканів та нітронів у синтезі sp^3 -збагачених циклічних систем	2	2
	<i>Синтез частково насичених циклічних систем</i>		2
7	Тема 7. Реакції [3+2] циклоприєднання за участі азометинових ілідів у синтезі піролідів	2	2
	<i>Стереоселективність [3+2] циклоприєднання за участі азометинових ілідів</i>		2
8	Тема 8. Реакції метатезису у синтезі sp^3 -збагачених циклічних систем	2	2
	<i>Механізми метатезису за участі алкінів</i>		2
9	Тема 9. Методи синтезу циклопропанів реакціями циклізації	2	2
	<i>Реакція Кулінковича</i>		2
10	Тема 10. Методи синтезу циклопропанів реакціями [2+1] циклоприєднання	2	2
	<i>Методи генерування карбенів та карбеноїдів</i>		2
11	Тема 11. Методи синтезу циклобутанів реакціями циклізації	2	2
	<i>Розширення циклопропанового кільця</i>		2
12	Тема 12. Реакції [2+2] циклоприєднання	2	2
	<i>Джерела опромінення для фотохімічних процесів у лабораторії органічного синтезу</i>		2
13	Тема 13. Методи синтезу циклопентанів	2	2

	<i>Реакція Посона-Кханда. Реакція Назарова</i>		2
14	Тема 14. Методи синтезу циклогексанів	2	2
	<i>Біоміметичні підходи до побудови циклогексанових кілець. Внутрішньомолекулярні реакції Дільса-Альдера</i>		4
15	Тема 15. Сучасний стан галузі хімічного аутсорсингу в Україні та роль хімії sp^3 -збагачених сполук у її розвитку	2	2
ВСЬОГО		30	60

Загальний обсяг **90 год.**, в тому числі:

Лекції – **30 год.**

Самостійна робота – **60 год.**

9. Рекомендовані джерела

Основні

1. О.О. Григоренко, О.В. Шабликіна. Сучасні методи органічного синтезу: друге видання. К., 2021.
2. О.О. Григоренко, О.В. Шабликіна. Літературний пошук в органічній хімії. К., 2020.
3. В.Г. Пивоваренко. Механізми органічних реакцій у розчинах. К., 2019.
4. О.О. Григоренко. Органічна хімія в реакціях. К., 2013.
5. W.A. Smith., A.F. Vochkov, R. Caple. Organic Synthesis – the Science behind the Art. Cambridge, 1998.
6. М. В. Горічко, В. Г. Пивоваренко. Органічна хімія. Реакції карбонільних сполук. К., 2012.
7. М. Лозинський, В. Ковтуненко. Карбаніони: синтез та алкілювання. К., 2008.

Додаткові

1. M.B. Smith. Organic Synthesis. N. Y., 1994.
2. J. P. Clayden, N. Greeves, S. G. Warren, P. D. Wothers. Organic chemistry. Oxford, 2000.
3. M.B. Smith. March's Advanced Organic Chemistry: Reactions, Mechanisms, and Structure, 7th ed. Wiley, 2013.
4. F. Carey, R. Sandberg. Advanced Organic Chemistry. (in 2 Vol.), 5th ed. Springer, 2008.

10. Додаткові ресурси:

1. <https://baranlab.org/research/seminars/>
2. <http://chemlabs.princeton.edu/macmillan/presentations/>
3. <http://www.chem.wisc.edu/areas/reich/syntheses/syntheses.htm>
4. <http://www.orgsyn.org/>