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
ПРИРОДНІ ТА СИНТЕТИЧНІ БІОГЕТЕРОЦИКЛИ

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: **Хиля Володимир Петрович**

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

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

КИЇВ – 2022

Розробник: **Хиля Володимир Петрович, чл.-кор. НАН України, д.х.н., професор, завідувач 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 – формування знань з хімії природних оксигеновмісних гетероциклів, що відіграють важливу роль у біологічних процесах, а також досягнення хімії їх синтетичних аналогів.

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».
5. Знати сучасні фізичні методи дослідження хімічних сполук на рівні бакалавра за спеціальністю «Хімія».

3. Анотація навчальної дисципліни. В рамках курсу «Природні та синтетичні біогетероцикли» поглиблено вивчаються структурні особливості, фізико-хімічні і біологічні властивості природних ізофлавонів, ізофлаванонів, ізофлаванів, неофлавоноїдів, кумаринів та ізокумаринів, а також їх синтетичних аналогів; перспективні напрямки їх синтезу та хімічної модифікації.

4. Завдання. Завданням дисципліни є розширення та поглиблення знань в галузі хімії біоактивних природних гетероциклів, в першу чергу – оксигеновмісних похідних класу флаваноїдів.

Навчальна дисципліна спрямована на досягнення наступних загальних та спеціальних (фахових) компетентностей: ЗК1 (знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності), ЗК14 (здатність до пошуку, критичного аналізу та обробки інформації з різних джерел, ФК3 (здатність організовувати, планувати та реалізовувати хімічний експеримент), ФК6 (здатність здобувати нові знання в галузі хімії та інтегрувати їх із уже наявними).

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 занять та виконання дом. роботи **ПтК1**, написання КР **ПтК-2**), підсумковий контроль **ПсК**	**Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни**
1.1	Знати місце хімії природних оксигеновмісних гетероциклів у системі явлень про хімію природних сполук	лекції, самостійні	ПтК-2, ПсК	10
1.2	Знати класифікацію природних оксигеновмісних гетероциклів	лекції, самостійні	ПтК-1, ПтК-2, ПсК	20
1.3	Знати методи синтезу та хімічні властивості природних оксигеновмісних гетероциклів	лекції, самостійні	ПтК-1, ПтК-2, ПсК	20
2.1	Уміти знайти у першоджерелах інформацію про рослинні оксигеновмісні гетероцикли	лекції, самостійні	ПтК-1, ПтК-2, ПсК	5
2.2	Уміти здійснити планування методики синтезу природних біогетероциклів та їх аналогів	лекції, самостійні	ПтК-1	10

2.3	Уміти здійснювати доказ будови природних біогетероциклів та їх аналогів за допомогою фізико-хімічних методів	лекції, 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 хімії біогетероциклів	самостійні	ПтК-1, ПтК-2, ПсК	5
3.2	Бути здатним виконувати передбачені навчальною програмою завдання у співпраці з іншими виконавцями	самостійні	ПтК-1	5
4.1	Уміти самостійно зафіксувати, проаналізувати та інтерпретувати дані, що стосуються хімії біогетероциклів та брати відповідальність за результати своєї діяльності	самостійні	ПтК-1, ПтК-2	10
4.2	Дотримуватися правил наукової етики та доброчесності в процесі критичної обробки наявної та створенні нової інформації у галузі хімії біогетероциклів	самостійні	ПтК-1	5

6. Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання:

Результати навчання дисципліни **Програмні результати навчання**	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	4.1	4.2
Р2. 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 напряму хімії	+	+	+		+			+		+
Р9. Збирати, оцінювати та аналізувати дані, необхідні для розв’язання складних задач хімії, використовуючи відповідні методи та інструменти роботи з даними		+	+	+	+	+	+	+	+	

Р14. 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 1.1, 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 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.
Форма проведення: письмова робота.
Види завдань: 2 теоретичні питання, 1 задача (планування синтетичної схеми).

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**;
виконав і вчасно здав реферат (доповідь);
написав контрольну роботу.

7.2. Організація оцінювання:

Терміни проведення оцінювання:
Персональні завдання для написання реферату студенти отримують не пізніше 3 тижня семестру;
Здавання реферату: 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

№	Назва лекції	лекції	сам. робота
1	Вступ. Класифікація природних флавоноїдів	2	2
	Особливості будови наступних класів сполук: флавони, флавоноли, флаванони, флаваноноли, флавани та катехіни, антоціанідини та антоціани, ізофлавони та ізофлаванони, неофлавони		2
2	Методи вилучення та ідентифікації природних флавоноїдів	2	2
	Виділення з рослинної сировини та розділення флавоноїдів хімічними та хроматографічними методами		2
3	Бензо-γ-пірони. Хромони	2	2
	Особливості взаємодії хромонів з бінуклеофілами		2
4	Головні синтони для одержання флавонів. Синтез та спектральні характеристики халконів	2	2
	Гетероаналоги халконів		2
5	Синтез флавонів	2	2
	Реакція Алгара – Фліна – Оямади		2
6	Головні синтони для одержання ізофлавонів. Синтез та спектральні характеристики дезоксибензоїнів	2	2
	Особливості синтезу гетероаналогів дезоксибензоїнів		2
7	Синтез ізофлавонів	2	2
	Реакції Костанецького, Венкатарамана, Бейкера та Оліса, Вільсмейера		2
8	Бензо-α-пірони. Кумарини	2	2
	Реакції Кновенагеля, Перкіна, Пехмана.		2
9	Неофлавони: знаходження у природі та підходи до синтезу	2	2
	Методи прямого арилювання кумаринів за положенням 4		2
10	Ізокумарини: знаходження у природі та підходи до синтезу	2	2
	Паладій-каталізоване сполучення о-йодобензойних кислот та термінальних алкінів		2
11	Синтетичний потенціал флавоноїдів. Модифікація флавоноїдів за функціональними групами зі збереженням піронового циклу	2	2
	Глікозиди в ряду флавоноїдів, неофлавоноїдів та ізофлавоноїдів, кумаринів, ізокумаринів		2
12	Рециклізації флавонів та ізофлавонів	2	2
	Синтетичний потенціал 3-формілхромонів		2
13	Рециклізації ізокумаринів	2	2
	Особливості взаємодії ізохромонів з моно- та бінуклеофілами		2
14	Біоактивні флавоноїди	2	2

	Рутин. Кверцетин. Софорикозид. Куместрол. Гідрангенол		2
15	Практичне використання флавоноїдів. Контрольна робота	2	2
	Використання полігідроксифлавоноїдів як барвників та аналітичних реагентів. Флуоресцентні барвники класу 3-гетарилкумаринів		2
	УСЬОГО	30	60

Загальний обсяг ***90*** *год.,* в тому числі:
Лекції – ***30*** *год.*
Самостійна робота – ***60*** *год.*

9. Рекомендовані джерела

Основні:

1. Хиля В.П., Москвіна В.С., Шабликіна О.В.Препаративна хімія флавоноїдів: навч. посіб. для студ. хім. ф-ту. – К.: ВПЦ "Київський університет", 2021. – 160 с.
2. Хиля В.П., Москвіна В.С., Шабликіна О.В., Іщенко В.В. Хімія флавоноїдів. Кумарини та ізокумарини: монографія. – К.: ВПЦ "Київський університет", 2021. – 288 с.
3. Ластухін Ю.О. Хімія природних органічних сполук. – Львів «Інтелект-Захід», 2004. – 560 с.
4. Flavonoids. Chemistry, biochemistry and applications. Ed. Q.M. Andersen, K.R. Markham. – CRC Press Taylor & Francis Group, 2006. – 1197 p.
5. The science of flavonoids. Ed. E. Grotewold. – Springer, 2006. – 273 p.

Додаткові:

1. Moskvina V.S., Khilya V.P. Recent progress in the synthesis of 4-arylcoumarins. – Chem. Nat. Comp. – 2019. – 55, 3. – P. 401–427.
2. Moskvina V.S., Khilya V.P. Aryl alkynoates in the radical synthesis of coumarins. – Chem. Heterocycl. Comp. – 2019. – 55, 4/5. – P. 300–306.
3. Moskvina V.S., Shablykina O.V., Khilya V.P. Reactions of 3-arylisocoumarins with N-nucleophiles – a route to novel aza-heterocycles. – Curr. Top. Med. Chem. – 2017. – 17(29). – P. 3199–3212.
4. Ковальов В.М., Павлій О.І., Ісакова Т.І. Фармакогнозія з основами біохімії рослин. – Харків: Прапор. – 2000. – 704 с.

10. Додаткові ресурси:

1. https://orgchem.knu.ua/upload/metod_prep_flavonoids.pdf
2. https://orgchem.knu.ua/upload/metod_chemistry_of_flavonoids_coumarines_isocoumarines.pdf