

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

ХІМІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра хімії високомолекулярних сполук

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Заступник декана/директора
з навчальної роботи



Наталія УСЕНКО

«30» 06 2022 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Фотофізичні процеси та фотохімічні перетворення
в органічних сполуках та полімерах

для здобувачів освіти

галузі знань 10 Природничі науки
спеціальність 102 Хімія
освітній рівень бакалавр
освітня програма Хімія
вид дисципліни вибіркова

Форма навчання	денна
Навчальний рік	2022/2023
Семестр	7
Кількість кредитів ECTS	4,0
Мова викладання, навчання та оцінювання	українська
Форма заключного контролю	залік

Викладачі (лектори): професор Вретік Людмила Олександрівна
професор Савченко Ірина Олександрівна

Пролонговано: на 20_/20_ н.р. _____ (_____) «___» _____ 20__ р.

на 20_/20_ н.р. _____ (_____) «___» _____ 20__ р.

КИЇВ – 2022

Розробник: Вретік Людмила Олександрівна, д.х.н., доцент, професор, кафедри хімії високомолекулярних сполук

Савченко Ірина Олександрівна, проф., д.х.н., професор кафедри хімії високомолекулярних сполук

ЗАТВЕРДЖЕНО

Завідувач кафедри хімії високомолекулярних сполук

 Ірина САВЧЕНКО

Протокол № 17 від «1» червня 2022 р.

Схвалено науково-методичною комісією хімічного факультету

Протокол № 7 від «29» червня 2022 року

Голова науково-методичної комісії  Олександр РОЇК

« 30 » червня 2022 року

1. Мета дисципліни – розкриття фотофізичних та фотохімічних основ перетворень в органічних молекулах та полімерах під дією світла, опанування базових підходів до фотостабілізації полімерів та створення функціональних матеріалів. На практичних заняттях закріплюються знання основних закономірностей перебігу фотохімічних реакцій у органічних середовищах.

2. Попередні вимоги до опанування навчальної дисципліни: теоретична підготовка, що надається здобувачеві освіти загальними курсами «Органічна хімія», «Хімія високомолекулярних сполук» та загальним курсом «Фізика».

3. Анотація навчальної дисципліни. Передбачається вивчення закономірностей поглинання світла органічними системами та шляхів деактивації електронних збуджень; основних законів фотохімії, підходів до класифікації фотохімічних реакцій. Фотохімія низькомолекулярних сполук розглядається у контексті підходів до стабілізації полімерів та створення функціональних полімерних матеріалів. Детально розглядаються такі фотохімічні реакції, як фотодисоціація галогенів, розщеплення карбонільної групи, розщеплення азосполук, реакції фотоприєднання та фотоциклоприєднання, реакції перегрупування та ізомеризації, цис-транс ізомеризація олефінів. Обговорюється фотохімія α,β -ненасичених карбонільних сполук та реакція Патерно-Блохі. Фотовідновлення карбонільних та азосполук. Обговорюється класифікація реакцій фотоокислення, детально розглядаються реакції фотоокислення за участю синглетного кисню.

4. Завдання (навчальні цілі): надати базові уявлення про перебіг фотохімічних реакцій у органічних низько- та високомолекулярних сполуках; сформулювати вміння правильно пояснювати базові принципи створення фотостабільних/фотохромних матеріалів.

5. Результати навчання за дисципліною:

Результати навчання (1 – знати; 2 – вміти; 3 – комунікація; 4 - автономність та відповідальність)	Форми викладання і навчання	Методи оцінювання	Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни
1.1. Знати закономірності поглинання світла органічними системами та шляхи деактивації електронних збуджень.	лекції, практичні, самостійні	Контрольна робота (тест), усна доповідь 3 презентацією; перевірка завдань самостійної роботи, оцінювання реферату.	10
1.2. Знати параметри, що характеризують фотохімічні реакції; підходи до класифікації фотохімічних реакцій; знати фотохімічні реакції за участю основних класів органічних сполук.	лекції, практичні, самостійні	Контрольна робота (тест), усна доповідь 3 презентацією; перевірка завдань самостійної роботи, оцінювання реферату.	15
1.3. Знати базові принципи створення фотостабільних полімерів. Знати основні підходи до створення фотохромних полімерних матеріалів.	лекції, практичні, самостійні	Контрольна робота (тест), усна доповідь 3 презентацією; перевірка завдань самостійної роботи, оцінювання реферату.	15

2.1. Здатність використовувати набуті знання та компетенції з хімії в прикладному полі, базові інженерно-технологічні навички	практичні, самостійні	Контрольна робота (тест), усна доповідь ³ презентацією; перевірка завдань самостійної роботи, оцінювання реферату.	10
2.2. Вміння демонструвати знання для пояснення фотофізичних та фотохімічних основ створення фотохромних полімерних матеріалів, підходів до стабілізації полімерних матеріалів в умовах фотоокислювальної деструкції	практичні, самостійні	захист практичних робіт, перевірка завдань самостійної роботи.	15
2.3. Здатність здійснювати експериментальну роботу під керівництвом, з метою перевірки гіпотез та дослідження явищ і хімічних закономірностей.	практичні, самостійні	захист практичних робіт, перевірка завдань самостійної роботи.	15
3.1. Здатність використовувати сучасні інформаційно-комунікаційні технології при спілкуванні, а також для збору, аналізу, обробки, інтерпретації інформації у галузі фотофізики та фотохімії органічних молекул та полімерів.	лекції, практичні, самостійні	захист практичних робіт, перевірка завдань самостійної роботи.	5
3.2. Здатність виконувати передбачені навчальною програмою завдання та операції у співпраці з іншими виконавцями	практичні, самостійні	захист практичних робіт, перевірка завдань самостійної роботи.	5
4.1. Вміти самостійно фіксувати, інтерпретувати та відтворити результати експерименту	практичні, самостійні	захист практичних робіт, перевірка завдань самостійної роботи.	5
4.2. Дотримуватися правил техніки безпеки при роботі в хімічній лабораторії	практичні	захист практичних робіт, перевірка завдань самостійної роботи.	5

6. Схема формування оцінки

6.1. Форми оцінювання здобувачів освіти:

Семестрове оцінювання:

Максимальна/мінімальна кількість балів, які можуть бути отримані здобувачем освіти: **60 балів /36 балів**, а саме:

1. Контрольна робота №1: РН 1.1, РН 1.2, РН 1.3– **20/12 балів**.
2. Контрольна робота №2: РН 1.3, РН 2.1– **15/9 балів**.
3. Усна доповідь з презентацією: РН 1.1-1.3, РН 2.1 – **15/9 балів**.
4. Завдання самостійної роботи: РН 1.1-1.3, РН 2.1-2.3, РН 3.1-3.2, РН 4.1-4.2 -**10/6 балів**.
5. Практичні роботи № 1–5: РН 1.2-1.3, РН 2.1-2.3, РН 3.1-3.2, РН 4.1-4.2– **20/12 балів**.

Підсумкове оцінювання (у формі заліку):

Максимальна/мінімальна кількість балів, які можуть бути отримані здобувачем освіти: **20 балів /12 бали.**

Результати навчання які будуть оцінюватись: РН 1.1-1.3, РН 2.1, РН 2.2, РН 2.3, РН 3.1

Форма проведення: письмова робота.

Види завдань: три теоретичних питання на 20 балів.

Для отримання загальної позитивної оцінки з дисципліни оцінка за залік не може бути меншою 12 балів.

Здобувач освіти допускається до заліку, якщо протягом семестру він:
набрав не менше, ніж **48 балів** та виконав і захистив всі практичні роботи, зробив усну доповідь з презентацією, виконав і вчасно здав завдання самостійної роботи.

6.2. Організація оцінювання:

Терміни проведення оцінювання:

Контрольна робота №1: не раніше **5 тижня** семестру;

Контрольна робота №2: не раніше **8 тижня** семестру;

Доповідь презентується до **14 тижня** семестру.

Оцінювання самостійної роботи: впродовж семестру.

6.3. Шкала відповідності оцінок

Оцінка (за національною шкалою) / National grade	Рівень досягнень / Marks
зараховано	60-100
Не зараховано	0-59

7. Структура навчальної дисципліни.

Тематичний план лекцій, практичних занять і самостійних робіт

№ теми	Назва теми	Кількість годин		
		лекції	практичні	С/Р
<i>Змістовий модуль 1. Фотофізичні процеси та фотохімія органічних сполук</i>				
1	Вступ. Первинні фотофізичні процеси, які відбуваються у органічній речовині при поглинанні світла. Процеси без випромінювання. Перенесення та міграція енергії збудження в органічних молекулах. Перенесення енергії в полімерах.	4	2	12
2	Основні закони фотохімії. Квантовий вихід. Класифікація фотохімічних реакцій.	2		6
3	Фотохімічне розщеплення. Фотодисоціація галогенів. Розщеплення карбонільної групи, розщеплення азосполук. Фотоприєднання. Фотоциклоприєднання.	2	2	12
4	Фотохімія α,α -ненасичених карбонільних сполук. Реакція Патерно-Блохі.	2		6
5	Реакції перегрупування та ізомеризації, цис-транс ізомеризація олефінів. Уявлення про фототаутомерию.	2		6
6	Фотовідновлення карбонільних сполук. Фотовідновлення азосполук.	2		6
7	Класифікація реакцій фотоокислення. Фотоокислення вторинних спиртів, сенсibiliзоване бензофеноном. Реакції фотоокислення за участю синглетного кисню.	2	2	12
	<i>Модульна контрольна робота 1</i>			
	<i>Усього</i>	16	6	60
<i>Змістовий модуль 2. Фотохімічні основи стабілізації полімерів та створення функціональних полімерних матеріалів</i>				
8	Фотодеструкція, фотоокислення полімерів та підходи до стабілізації полімерних матеріалів.	4	4	6
9	Фотохромні матеріали для реєстрації інформації.	6		12
10	Полімерні сенсори.	4		12
	<i>Модульна контрольна робота 2</i>			
	<i>Усього</i>	14	4	30
	УСЬОГО	30	10	80

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

лекцій – **30 год.**

практичних – **10 год.**

самостійних робіт - **80 год.**

Рекомендована література:

Основна:

1. В.М. Ящук, В.Ю. Кудря, С.Я. Шевченко, Л.О. Вретік «Вступ до фотоніки органічних середовищ» Навчальний посібник для студентів фізичних факультетів - 2010 р.
2. П.О.Кондратенко. Фотохімічна дія світла.- К.: ВПЦ «Київський університет», 2005.
3. В.М.Ящук. Фотоніка полімерів.- Київ, ВПЦ «Київський університет», 2004.- 119 с.

Додаткова:

4. Turro N.J. Modern molecular photochemistry.- University Science Books, Mill Valley, CA, - 1991 – 127 p.
5. Rabek J.F., Ranby B. The role of singlet oxygen in the photooxidation of polymers // Photochem.and. Photobiology.- 1973.- Vol.28.- P.557-570.
6. J.F.Rabek. Polymer Photodegradation. Mechanisms and Experimental Methods.- Chapman & Hall, London, 1995.- 250 p.
7. Ranby B.G., Rabek J.F. Photodegradation, Photooxidation and Photostabilization of Polymers. London: John Wiley & Sons; 1975
8. Вретік Л.О., Гришук Л.Ю., Колендо О.Ю., Сиромятніков В.Г., Юхименко Н.М. Методичні вказівки для виконання лабораторних робіт до практикуму «Прикладні аспекти фотохімії органічних сполук» Видавництво «ЛОГОС», Київ, 2007.-64 с.