

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
Державна наукова установа «Науково-технологічний комплекс
«Інститут монокристалів» НАН України»

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Генеральний директор
академік НАН України

В.П. Семиноженко
«06» липня 2021 р.



Робоча програма навчальної дисципліни

Будова органічних речовин

(назва навчальної дисципліни)

<u>рівень вищої освіти</u>	<u>третій (освітньо-науковий) рівень</u>
<u>галузь знань</u>	<u>10 – природничі науки</u>
<u>напрямок підготовки</u>	<u>102 – хімія</u>

Харків 2022

Програму рекомендовано до затвердження Вченою радою НТК ІМК НАНУ

« 06 » липня 2021 року, протокол № 7

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ:

доктор хімічних наук, професор Десенко Сергій Михайлович

Гарант освітньо-наукової програми «Хімія»  д.х.н., проф. С.М. Десенко

ВСТУП

Програма навчальної дисципліни “Будова органічних речовин” складена відповідно до освітньо-наукової програми підготовки третього рівня

(назва рівня вищої освіти, освітньо-кваліфікаційного рівня)

1. Опис навчальної дисципліни

1.1. Метою викладання навчальної дисципліни є сформувати у аспірантів міцне фундаментальне уявлення про молекулярну будову органічних сполук та закономірності хімічних перетворень та питання молекулярного моделювання.

1.2. Основним завданням вивчення дисципліни є: надати поглиблені теоретичні основи органічної хімії та механізмів реакцій органічних сполук.

1.3. Кількість кредитів **6**

1.4. Загальна кількість годин **180**

1.5. Характеристика навчальної дисципліни

Дисципліна вільного вибору

Форма навчання - денна

Рік підготовки – 2

Семестр – 3

Лекції – 32 годин

Практичні, семінарські заняття – 14 годин

Самостійна робота – 134 годин

Форма контролю - екзамен

1.6. Заплановані результати навчання

знати: електронні та просторові ефекти, відповідальні за будову органічних сполук, особливості їх кислотно-основної взаємодії.

вміти: здійснювати аналіз фізичних/хімічних властивостей сполуки на основі її молекулярної будови.

2. Тематичний план навчальної дисципліни

Розділ 1. Теорія електронної будови органічних сполук.

Лекції:

Тема 1. Хімічні зв'язки в органічних молекулах.

Октетна теорія Льюїса. Типи хімічних зв'язків: ковалентний, іонний. Багатоцентрові зв'язки. Гідрогенний (водневий) зв'язок. Молекулярні комплекси.

Тема 2. Електронні ефекти у органічних сполуках.

Індуктивний і мезомерний ефекти, ефект поля. Принцип адитивності та його застосування для якісної оцінки електронної будови сполуки.

Тема 3. Кислотність та основність органічних сполук. Кисотно-основна рівновага за Бренстедом. Якісна оцінка впливу будови сполуки на її кислотність/основність. Теорія кислот та основ Льюїса.

Практичні заняття

Тема 4. Теорія електронної будови органічних сполук у практичному використанні.

Розділ 2. Стереохімія органічних сполук.

Лекції:

Тема 5. Статична стереохімія.

Енантіомери та хіральність. Види хіральності. Діастереомери. Еквівалентні, енантіотопні, діастереотопні функціональні групи.

Тема 6. Динамічна стереохімія.

Конформація та конфігурація. Фактори відносної стабільності конформерів. Конформації ациклічних та циклічних сполук.

Практичні заняття

Тема 7. Стереохімія органічних сполук.

Розділ 3. Механізми реакцій органічних сполук.

Лекції:

Тема 8. Реакційна здатність органічних сполук.

Класифікація органічних реакцій. Типи реагуючих частинок. Перехідний стан та інтермедіат реакції. Постулат Хемонда. Емпіричний підхід до оцінки реакційної здатності.

Тема 9 Карбкатиони та карбаніони як реакційні інтермедіати.

Реакції, які перебігають з утворенням карбкатионів та карбаніонів. Стабільність заряджених частинок

та фактори, які її визначають. Хімічні властивості карбокатионів та карбаніонів. Катионні перегрупування.

Тема 10. Вільні радикали.

Утворення вільних радикалів в результаті гомолітичної диссоціації. Стабільність радикальних частинок та їх перетворення. Карбени, іон-радикали.

Тема 11. Нуклеофіл та електрофіл в органічних реакціях.

Реакції нуклеофільного заміщення та нуклеофільного приєднання в аліфатичних сполуках. Реакція елімінування. Електрофільне заміщення у ароматичному ядрі.

Тема 12. Перициклічні реакції.

Загальна характеристика перициклічних реакцій. Електроциклічні реакції. Реакції циклоприєднання. Сігматропні реакції.

Практичні заняття

Тема 13. Механізми реакцій органічних сполук.

3. Структура навчальної дисципліни

Назви розділів і тем	Кількість годин			
	усього	У тому числі		
		лекції	практичні та семінарські заняття	самостійна робота
Семестр 3 Розділ 1.				
Тема 1	14	2	—	12
Тема 2	12	2	—	12
Тема 3	15	3	—	12
Тема 4	4	—	4	—
Розділ 2.				
Тема 5	16	3	—	13
Тема 6	16	3	—	13
Тема 7	4	—	4	—
Розділ 3.				
Тема 8	19	4	—	15
Тема 9	18	3	—	15
Тема 10	19	4	—	15
Тема 11	18	4	—	14
Тема 12	18	4	—	14
Тема 13	6	—	6	—
Усього годин	180	32	14	134

3. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Вид, зміст самостійної роботи	Кількість годин
1	Тема 1. За матеріалами посібників та наявними інтернет-ресурсами ознайомитись з питаннями хімічних зв'язків у органічних молекулах.	12
2	Тема 2. За матеріалами посібників та наявними інтернет-ресурсами ознайомитись з електронними ефектами у органічних сполуках.	12
3	Тема 3. За матеріалами посібників та наявними інтернет-ресурсами ознайомитись з проблемами кислотності органічних сполук.	12
4	Тема 5. За матеріалами посібників та наявними інтернет-ресурсами ознайомитись з видами хіральності та номенклатурою хіральних сполук.	13
5	Тема 6. За матеріалами посібників та наявними інтернет-ресурсами ознайомитись з питаннями конформаційного аналізу.	13
15	Тема 8. За матеріалами посібників та наявними інтернет-ресурсами ознайомитись з теоретичними основами реакційної здатності органічних сполук.	15
16	Тема 9. За матеріалами посібників та наявними інтернет-ресурсами ознайомитись з карбокатионами і карбаніонами та факторами, які визначають їх стабільність.	15
17	Тема 10. За матеріалами посібників та наявними інтернет-ресурсами ознайомитись з вільними радикалами та факторами, які визначають їх	15

	стабільність.	
18	Тема 11. За матеріалами посібників та наявними інтернет-ресурсами ознайомитись з основними механізмами хімічних перетворень в органічних сполуках.	14
19	Тема 12. За матеріалами посібників та наявними інтернет-ресурсами ознайомитись з видами перициклічних реакцій, їх особливостями.	14
	Разом	134

6. Методи контролю

Опитування, екзамен.

7. Схема нарахування балів

Семестр	Поточний контроль, самостійна робота, індивідуальні завдання, опитування		Підсумковий контроль	Сума
3	Розділи 1-3		екзамен 40	100
	Тема 4	20		
	Тема 7	20		
	Тема 13	20		

1. Аспірант допускається до складання екзамену за умови виконання усіх практичних занять.
2. Екзамен вважається зданим, якщо сума балів набрана при написанні заліку чи екзамену не менше, ніж 15 балів.

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Чотирирівнева шкала оцінювання
	Оцінка
90 – 100	відмінно
70-89	добре
50-69	задовільно
1-49	незадовільно

9. Рекомендоване методичне забезпечення

1. Робоча програма навчальної дисципліни.
2. Навчальні посібники, монографії, наукові статті.
3. Описи практичних занять.

Базова література

1. Smith M. B. March's Advanced Organic Chemistry: Reactions, Mechanisms, and Structure. 7th Ed. Wiley: 2013. 2080 p.
2. Clayden J., Greeves N., Warren S. Organic Chemistry. 2nd Ed. Oxford University Press: 2012. 1261 p.
3. Morris D.G. Stereochemistry (Tutorial Chemistry Texts 1). Royal Society of Chemistry: 2001. ISBN: 978-0854046027, 085404602X.
4. Sykes P. A Guidebook to Mechanism in Organic Chemistry. 6th ed. Prentice Hall, Pearson:1996. ISBN: 978-0582446953, 0582446953. 432 p.