

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра Загальної, органічної та фізичної хімії

«ЗАТВЕРДЖЕНО»

Факультет захисту рослин, біотехнологій та екології

« 21 » «травня» 2025 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

ХІМІЯ(органічна, фізична і колоїдна)

Галузь знань	<u>Е Природничі науки, математика та статистика</u>
Спеціальність	<u>Е2 Екологія</u>
Освітня програма	<u>Екологія</u>
Факультет (ННІ)	<u>захисту рослин, біотехнологій та екології</u>
Розробники:	<u>Галстян Андрій Генрійович, завідувач кафедри загальної, органічної та фізичної хімії, доктор хімічних наук, професор</u>

Київ – 2025 р.

Опис навчальної дисципліни

Дисципліна складається з трьох основних частин: органічної, фізичної та колоїдної хімії. Кожна із них містить чітко сформульовані теоретичні положення, пояснення механізмів хімічних процесів, а також приклади їх застосування у промисловій екології.

Перша частина присвячений основам будови, реакційної здатності та функціональних груп органічних сполук, що мають значення для екології. Окремо розглядаються механізми органічних реакцій, такі як нуклеофільне заміщення, елімінація, окиснення та відновлення, які є ключовими для синтезу та модифікації біологічно активних сполук.

Друга частина охоплює основи термодинаміки, кінетики та рівноваги хімічних реакцій. Детально розглянуто такі важливі поняття, як енергія Гіббса, хімічний потенціал, швидкість реакцій та каталітичні процеси, що відіграють важливу роль у промисловій екології.

У третій частині розглядаються основи дисперсних систем, поверхневих явищ та стабільності колоїдних розчинів, які є важливими для екологічної очистки відходів, таких як ферментація, емульгування та очищення біологічних продуктів.

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Освітній ступінь	бакалавр	
Спеціальність	Е2Екологія	
Освітня програма	Екологія	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	обов'язкова	
Загальна кількість годин	120	
Кількість кредитів ECTS	4	
Кількість змістових модулів	3	
Курсовий проект (робота) (за наявності)	-	
Форма контролю	екзамен	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм здобуття вищої освіти		
	Форма здобуття вищої освіти	
	денна	заочна
Курс (рік підготовки)	1	1
Семестр	2	2
Лекційні заняття	30 год.	6 год.
Практичні, семінарські заняття		
Лабораторні заняття	30 год.	6 год.
Самостійна робота	60 год.	108 год.
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми здобуття вищої освіти	4 год.	

1. Мета, компетентності та програмні результати навчальної дисципліни

Мета: формування у студентів теоретичних основ органічної, фізичної і колоїдної хімії, практичних умінь та навичок в роботі з різними типами органічних сполук, вивчення специфічних особливостей їх поведінки у хімічних реакціях, набуття досвіду роботи у хімічній лабораторії для розв'язання конкретних практичних завдань, формуванню наукового світогляду та наукового погляду на природу та захист оточуючого середовища.

Курс хімії повинен стати основою для вивчення спеціальних дисциплін: біохімія,

основи екологічної біотехнології інших екологічних дисциплін.

Завдання:

- сформувати комплекс хімічних знань про речовини та механізми реакцій;
- виявлення закономірностей взаємозв'язку між будовою і структурою хімічних сполук;
- навчити встановлювати співвідношення між складовими частинами речовини, а також окремі компоненти у сумішах;
- навчити описувати основні закономірності хімічних процесів;
- розвинути навички та вміння використовувати сучасні досягнення органічної хімії в технологічних процесах і виробництвах.

Набуття компетентностей:

інтегральна компетентність (ІК): Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та вирішувати практичні проблеми у сфері екології, охорони довкілля і збалансованого природокористування, що передбачає застосування основних теорій та методів наук про довкілля, які характеризуються комплексністю та невизначеністю умов.

загальні компетентності (ЗК):

ЗК8. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

ЗК11. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

Спеціальні (фахові) компетентності (СК):

СК2. Здатність до критичного осмислення основних теорій, методів та принципів природничих наук.

Програмні результати навчання (ПРН):

ПРН3. Розуміти основні концепції, теоретичні та практичні проблеми в галузі природничих наук, що необхідні для аналізу і прийняття рішень в сфері екології, охорони довкілля та збалансованого природокористування.

ПРН21. Уміти обирати оптимальні методи та інструментальні засоби для проведення досліджень, збору та обробки даних.

2. Програма та структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин													
	денна форма							Заочна форма						
	ти- жні	усь- ого	у тому числі					усь- ого	у тому числі					
			л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Змістовий модуль 1. Найважливіші теоретичні положення органічної хімії. Вуглеводні аліфатичного та карбоциклічного ряду.														
Тема 1. Вступ. Найважливіші теоретичні положення органічної хімії. Ароматичні вуглеводні, терпени	1,2	16	4		4		8	4	2		2			
Тема 2. Спирти, феноли, альдегіди та	3,4	16	4		4		8							

кетони													
Тема 3. Карбоксильні сполуки, жири	5,6	16	4		4		8						
Разом за змістовим модулем 1		48	12		12		24						
Змістовий модуль 2. Вуглеводи. Нітрогеновмісні органічні речовини.													
Тема 1. Вуглеводи	7,8	16	4		4		8	4	2		2		
Тема 2. Нітрогеновмісні органічні речовини. Гетероциклічні сполуки.	9,10	16	4		4		8						
Разом за змістовим модулем 2		32	8		8		16						
Змістовий модуль 3. Основи фізичної і колоїдної хімії.													
Тема 1. Основи фізичної хімії	11, 12, 13	16	6		6		10	4	2		2		
Тема 2. Основи колоїдної хімії	14, 15	14	4		4		10						
Разом за змістовим модулем 3		30	10		10		20						
Усього годин		120	30		30		60	12	6		6		108

3. Теми лекцій

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Вступ. Найважливіші теоретичні положення органічної хімії. Ароматичні вуглеводні, терпени	4
2	Спирти, феноли, альдегіди та кетони	4
3	Карбоксильні сполуки, жири	4
4	Вуглеводи	4
5	Нітрогеновмісні органічні речовини. Гетероциклічні сполуки.	4
6	Основи фізичної хімії	6
7	Основи колоїдної хімії	4

4. Теми лабораторних (практичних, семінарських) занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
Змістовий модуль 1. Найважливіші теоретичні положення органічної хімії. Вуглеводні аліфатичного та карбоциклічного ряду. Оксигеновмісні сполуки		
1	Вступ. Якісний елементний аналіз органічних речовин	2
2	Вуглеводні. Одержання та вивчення властивостей метану, етилену, ацетилену. Галогенопохідні вуглеводнів	2
3	Арени. Вивчення властивостей бензену, толуену, нафталіну. Терпени	2
4	Вивчення властивостей спиртів, фенолів	2
5	Альдегіди та кетони. Одержання, хімічні властивості. Карбонові кислоти. Вивчення властивостей. Ліпіди. Омилення жиру.	2
6	Модульна контрольна робота «Вуглеводні. Оксигеновмісні сполуки»	2
Змістовий модуль 2. Вуглеводи. Нітрогеновмісні органічні речовини. Гетероциклічні сполуки		
7	Вуглеводи	2
8	Нітрогеновмісні органічні речовини. Аміни та амідні.	2
9	Амінокислоти та білки	2
10	Гетероциклічні сполуки. Модульна контрольна робота « Вуглеводи. Нітрогеновмісні та гетероциклічні сполуки».	2
Змістовий модуль 3. Основи фізичної і колоїдної хімії		
11	Визначення теплоти реакції утворення кристалогідрату солі та теплоти реакції нейтралізації	2
12	Кислотно-основні властивості розчинів. рН-метрія	2
13	Дослідження адсорбції оцтової кислоти на активованому вугіллі	2
14	Одержання, очищення та властивості колоїдних систем	2
15	Модульна контрольна робота	2

5. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
Змістовий модуль 1. Найважливіші теоретичні положення органічної хімії. Вуглеводні аліфатичного та карбоциклічного ряду. Оксигеновмісні сполуки		
1	Вступ. Якісний елементний аналіз органічних речовин	4
2	Вуглеводні. Одержання та вивчення властивостей метану, етилену, ацетилену. Галогенопохідні вуглеводнів	4
3	Арени. Вивчення властивостей бензену, толуену, нафталіну. Терпени	4
4	Вивчення властивостей спиртів, фенолів	4
5	Альдегіди та кетони. Одержання, хімічні властивості. Карбонові кислоти. Вивчення властивостей. Ліпіди. Омилення жиру.	4
6	Модульна контрольна робота «Вуглеводні. Оксигеновмісні сполуки»	4
Змістовий модуль 2. Вуглеводи. Нітрогеновмісні органічні речовини. Гетероциклічні сполуки		
7	Вуглеводи	4
8	Нітрогеновмісні органічні речовини. Аміни та амід.	4
9	Амінокислоти та білки	4
10	Гетероциклічні сполуки. Модульна контрольна робота « Вуглеводи. Нітрогеновмісні та гетероциклічні сполуки».	4
Змістовий модуль 3. Основи фізичної і колоїдної хімії		
11	Визначення теплоти реакції утворення кристалогідрату солі та теплоти реакції нейтралізації	4
12	Кислотно-основні властивості розчинів. рН-метрія	4
13	Дослідження адсорбції оцтової кислоти на активованому вугіллі	4
14	Одержання, очищення та властивості колоїдних систем	4
15	Модульна контрольна робота	4

6. Методи та засоби діагностики результатів навчання:

- екзамен (письмове опитування);
- співбесіда;
- модульне тестування;
- захист лабораторних робіт.

7. Методи навчання (вибрати необхідне чи доповнити):

- метод проблемного навчання;
- метод практико-орієнтованого навчання;
- кейс-метод;
- метод навчання через дослідження;
- метод навчальних дискусій та дебатів;
- метод командної роботи, мозкового штурму

8. Оцінювання результатів навчання.

Оцінювання знань здобувача вищої освіти відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національну оцінку згідно чинного «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України»

8.1. Розподіл балів за видами навчальної діяльності

Вид навчальної діяльності	Результати навчання	Оцінювання
Модуль 1. Найважливіші теоретичні положення органічної хімії. Вуглеводні аліфатичного та карбоциклічного ряду. Оксигеновмісні сполуки		
Лабораторна робота 1.	Знати основні положення органічної хімії. Елементний аналіз.	10
Лабораторна робота 2.	Знати методи одержання та властивості метану, етилену, ацетилену. Галогенопохідні вуглеводнів	10
Лабораторна робота 3.	Знати методи одержання та властивості ароматичних вуглеводнів та терпенів.	10
Лабораторна робота 4.	Знати методи одержання та властивості спиртів і фенолів	10
Лабораторна робота 5.	Знати методи одержання та властивості альдегідів, кетонів та карбонових кислот	10
Модульна контрольна робота 1.	Знати методи одержання та властивості вуглеводнів аліфатичного та карбоциклічного ряду.	50
Всього за модулем 1		100
Модуль 2. Вуглеводи. Нітрогеновмісні органічні речовини. Гетероциклічні сполуки		
Лабораторна робота 6.	Знати методи одержання та властивості вуглеводів та жирів	15
Лабораторна робота 7.	Знати методи одержання та властивості нітрогеновмісних органічних речовини.	15
Лабораторна робота 8.	Знати методи одержання та властивості амінокислот та білків	15
Лабораторна робота 9.	Знати методи одержання та властивості гетероциклічних сполук	15
Модульна контрольна робота 2.	Знати методи одержання та властивості вуглеводів, нітрогеновмісних та гетероциклічних сполук.	40
Всього за модулем 2		100
Модуль 3. Основи фізичної і колоїдної хімії		
Лабораторна робота 10.	Знати методи визначення теплоти реакції утворення кристалогідрату солі та теплоти реакції нейтралізації	15
Лабораторна робота 11.	Знати кислотно-основні властивості розчинів. Вміти визначати рН розчинів	15
Лабораторна робота 12.	Знати методику дослідження адсорбції оцтової кислоти на активованому вугіллі	15
Лабораторна робота 13.	Знати методи одержання, очищення та властивості колоїдних систем	15
Модульна контрольна робота 3.	Знати основи фізичної і колоїдної хімії	40
Всього за модулем 3		100
Навчальна робота	$(M1+M2+M3)/3 \cdot 0,7 \leq 70$	

Екзамен	30
Всього за курс	(Навчальна робота + екзамен) ≤ 100

8.2. Шкала оцінювання знань здобувача вищої освіти

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка за національною системою (екзамени/заліки)
90-100	відмінно
74-89	добре
60-73	задовільно
0-59	незадовільно

8.3. Політика оцінювання

Політика щодо дедлайнів та перескладання	роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання модулів відбувається із дозволу лектора за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).
Політика щодо академічної доброчесності	списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Курсові роботи, реферати повинні мати коректні текстові посилання на використану літературу
Політика щодо відвідування	відвідування занять є обов'язковим. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись індивідуально (в он-лайн формі за погодженням із деканом факультету)

9. Навчально-методичне забезпечення:

- електронний навчальний курс навчальної дисципліни Хімія (органічна, фізична і колоїдна) <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=1213>;
- Методичні вказівки для самостійної роботи з дисципліни «Органічна хімія» для виконання лабораторних робіт. В.В.Кротенко, Л.О.Ковшун, Р.С.Бойко, Хижан О.І., Бухтіяров В.В. К.: Видавничий центр НАУ, 2021.- 145 с.
- Хижан О.І., Ковшун Л.О. Фізична і колоїдна хімія: навчальний посібник. К.: НУБіП України, 2022. 436 с.
- Хижан О.І., Ковшун Л.О. Навчальний посібник. Фізична і колоїдна хімія. К.: НУБіП України, 2019. 444 с.
- Khyzhan O.I., Boyko R.S., Kovshun L.O., Krotenko V.V. Methodical recommendations for laboratory works in physical and colloid chemistry for students of the bachelor level of qualification. K.: DDP Expo-Druk, 2022, 157 p.

10. Рекомендовані джерела інформації

1. Kovshun L.O., Boyko R.S., Khyzhan O.I., Krotenko V.V. Notebook for Laboratory Works in ORGANIC, BIOORGANIC, PHYSICAL AND COLLOID CHEMISTRY. Kyiv: NULES of Ukraine, 2019. 240 p.
2. Хижан О.І., Ковшун Л.О. Фізична і колоїдна хімія: навчальний посібник. К.: НУБіП України, 2022. 436 с.
3. Ковшун Л.О., Хижан О.І. Навчальний посібник. Фізична і колоїдна хімія. К.: НУБіП України, 2018. 501 с.
4. Хижан О.І., Ковшун Л.О. Навчальний посібник. Фізична і колоїдна хімія. К.: НУБіП України, 2019. 444 с.

5. Khyzhan O.I., Boyko R.S., Krotenko V.V. , Kovshun L.O. Notebook for laboratory works in physical and colloid chemistry. K.: DDP Expo-Druk, 2021, 155 p.
6. Khyzhan O.I., Kovshun L.O. Notebook for laboratory works in physical and colloid chemistry. K.: DDP Expo-Druk, 2020, 160 p.
7. Хижан О.І., Ковшун Л.О. Науково-методологічні основи лабораторного контролю безпечності сільськогосподарської продукції. Монографія. К.: НУБіП України, 2022. 448 с.
8. Tereshchenko N.Yu., Kovshun L.O., Khyzhan O.I., Nesterova K.A.. Methodology of laboratory control for the production of safe plant products. Monograph. Kyiv: NULES of Ukraine, 2021. 480 p.