

**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>16 Хімічна та біоінженерія</u>
Спеціальність	<u>162 Біотехнології та біоінженерія</u>
Освітня програма	<u>Біотехнології та біоінженерія</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 «Хімія (органічна, фізична та колоїдна)» 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 в біотехнології.

Перша частина присвячений основам будови, реакційної здатності та функціональних груп органічних сполук, що мають значення для біотехнології. Особлива увага приділена біомолекулам: вуглеводам, білкам, ліпідам, нуклеїновим кислотам, а також їхній хімічній взаємодії в біологічних системах.

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 біотехнологічних виробництвах.

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

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Освітній ступінь	бакалавр	
Спеціальність	162 Біотехнології та біоінженерія	
Освітня програма	Біотехнології та біоінженерія	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	обов'язкова	
Загальна кількість годин	150	
Кількість кредитів ECTS	5	
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)	2	2
Семестр	3	3
Лекційні заняття	45 год.	6 год.
Практичні, семінарські заняття		
Лабораторні заняття	45 год.	6 год.
Самостійна робота	60 год.	138 год.
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми здобуття вищої освіти	6 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, фізіологія рослин та 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 практичні проблеми, що характеризуються комплексністю та невизначеністю у біотехнології та біоінженерії, або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів біотехнології та біоінженерії.

загальні компетентності (ЗК):

ЗК01. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях

ЗК03. Здатність спілкуватися іноземною мовою

ЗК05. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями

ЗК09. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

ЗК11. Здатність використовувати ґрунтовні знання з хімії та біології в обсязі, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми

Програмні результати навчання (ПРН):

ПРН02. Вміти здійснювати якісний та кількісний аналіз речовин неорганічного, органічного та біологічного походження, використовуючи відповідні методи.

ПРН22. Вміти враховувати соціальні, екологічні, етичні, економічні аспекти, вимоги охорони праці, виробничої санітарії і пожежної безпеки під час формування технічних рішень. Вміти використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

2. Програма та структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин													
	денна форма							Заочна форма						
	ти- жні	усть- ого	у тому числі					усть- 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.	1,2	16	6		6		8	4	2		2			

Найважливіші теоретичні положення органічної хімії. Ароматичні вуглеводні, терпени												
Тема 2. Спирти, феноли, альдегіди та кетони	3,4	16	6		6		8					
Тема 3. Карбоксильні сполуки, жири	5,6	16	6		6		8					
Разом за змістовим модулем 1		60	18		18		24					
Змістовий модуль 2. Вуглеводи. Нітрогеновмісні органічні речовини.												
Тема 1. Вуглеводи	7,8	16	6		6		8	4	2		2	
Тема 2. Нітрогеновмісні органічні речовини. Гетероциклічні сполуки.	9,10	16	6		6		8					
Разом за змістовим модулем 2		40	12		12		16					
Змістовий модуль 3. Основи фізичної і колоїдної хімії.												
Тема 1. Основи фізичної хімії	11, 12, 13	16	8		8		10	4	2		2	
Тема 2. Основи колоїдної хімії	14, 15	14	7		7		10					
Разом за змістовим модулем 3		50	15		15		20					
Усього годин		150	45		45		60	12	6		6	138

3. Теми лекцій

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Вступ. Найважливіші теоретичні положення органічної хімії. Ароматичні вуглеводні, терпени	6
2	Спирти, феноли, альдегіди та кетони	6
3	Карбоксильні сполуки, жири	6
4	Вуглеводи	6
5	Нітрогеновмісні органічні речовини. Гетероциклічні сполуки.	6
6	Основи фізичної хімії	8
7	Основи колоїдної хімії	7

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	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	2
8	Нітрогеновмісні органічні речовини. Аміни та амід.	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	4
12	Кислотно-основні властивості розчинів. рН-метрія	4
13	Дослідження адсорбції оцтової кислоти на активованому вугіллі	2
14	Одержання, очищення та властивості колоїдних систем	2
15	Модульна контрольна робота	3

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 амідні.	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	6
14	Одержання, очищення та властивості колоїдних систем	6

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 алифатичного 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 алифатичного 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=1212>;
- 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 phisycal and colloid chemistry. K.: DDP Expo-Druk, 2021, 155 p.
6. Khyzhan O.I., Kovshun L.O. Notebook for laboratory works in phisycal 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.