

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ

Кафедра хімічних технологій та ресурсозбереження

ЗАТВЕРДЖУЮ



Декан факультету хімічних та
біофармацевтичних технологій

Тетяна ДЕРКАЧ

«червень» 2025 року

РОБОЧА ПРОГРАМА

навчальної дисципліни ФІЗИЧНА ТА КОЛОЇДНА ХІМІЯ
Рівень вищої освіти перший
Ступінь вищої освіти бакалавр
Спеціальність G2 Технології захисту навколишнього середовища
Освітня програма Екологічний інжиніринг
Факультет хімічних та біофармацевтичних технологій

Київ
2025 рік

РОЗРОБЛЕНО: Київський національний університет технологій та дизайну

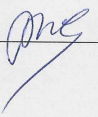
РОЗРОБНИК ПРОГРАМИ: **Крюкова Олена Анатоліївна**, кандидат технічних наук,
доцент, доцент кафедри хімічних технологій та ресурсозбереження

Схвалено вченою радою факультету хімічних та біофармацевтичних технологій
від « 11 » серпня 2025 року, протокол № 12

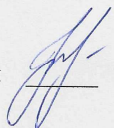
Схвалено науково-методичною радою факультету хімічних та біофармацевтичних
технологій
від « 11 » серпня 2025 року, протокол № 8

Обговорено та рекомендовано на засіданні кафедри хімічних технологій та
ресурсозбереження

Протокол від « 06 » серпня 2025 року № 19

Завідувачка кафедри  Вікторія ПЛАВАН

Погоджено:

Гарант ОП кафедри хімічних технологій та ресурсозбереження  Ірина ЛЯШОК
« 06 » серпня 2025 р.

1 ОПИС ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Характеристика дисципліни	
	очна форма здобуття вищої освіти	заочна, дистанційна форма здобуття вищої освіти
Кількість годин / кредитів – 90/3	обов'язкова	
Змістові модулі – 1	Рік підготовки:	
Розділи – 1	2-й	____-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання – не передбачено	Семестр	
	4-й	____-й
	Лекції	
	12 год.	____ год.
Загальна кількість тижневих годин для денної форми здобуття вищої освіти: аудиторних – 3 самостійної роботи – 4,5	Лабораторні	
	24 год.	
	Самостійна робота	
	54 год.	____ год.
	Вид підсумкового контролю: екзамен	

2 АНОТАЦІЯ ДИСЦИПЛІНИ

Робоча програма навчальної дисципліни складається зі змістовного модуля: **фізична та колоїдна хімія**.

Мета курсу – розвинути здібності проводити спостереження та інструментальний і лабораторний контроль навколишнього середовища, впливу на нього зовнішніх факторів, з відбором зразків (проб) природних компонентів; опанування та критичне розуміння предметної області та професійної діяльності.

Результати навчання:

знати: теоретичні положення хімічної термодинаміки, хімічної кінетики, теоретичні положення каталізу, використовувати положення теорії дисперсних систем з метою аналізу і прогнозування фазового стану і властивості речовин в високодисперсному стані для технологічного регламенту або технічних умов з метою розраховування (прогнозування) фізико-хімічних даних для технологічного регламенту;

вміти: використовувати теоретичні положення та закони хімії, фізики, термодинаміки, хімічної кінетики, каталізу з метою розрахунку констант та кінетичних параметрів типових процесів тепло-масообміну, хімічних реакцій, фазових перетворень;

здатен продемонструвати: знання сучасних методів і засобів керування технологічним процесом.

володіти навичками: моделювання (прогнозування) фізико-хімічних даних для технологічного регламенту, або ТЗ, або технічних умов: будову, фізико-хімічні властивості, реакційну здатність компонентів технологічного процесу;

самостійно вирішувати: питання пов'язані з оптимізацією технологічного процесу та прогнозування фізико-хімічних властивостей речовини.

Програмні результати навчання: знання і критичне розуміння предметної області та професійної діяльності (ЗК2); здатність проводити спостереження та інструментальний і лабораторний контроль навколишнього середовища, впливу на нього зовнішніх факторів, з відбором зразків (проб) природних компонентів (ФК3); знати сучасні теорії, підходи, принципи екологічної політики, фундаментальні положення з біології, хімії, фізики, математики, біотехнології та фахових і прикладних інженерно-технологічних дисциплін для моделювання та вирішення конкретних природоохоронних задач у виробничій сфері (ПРН1); здійснювати науково-обґрунтовані технічні, технологічні та організаційні заходи щодо запобігання забруднення довкілля (ПРН7); вміти продемонструвати навички вибору, планування, проектування та обчислення параметрів роботи окремих видів обладнання, техніки і технологій захисту навколишнього середовища, використовуючи знання фізико-хімічних властивостей політантів, параметрів технологічних процесів та нормативних показників стану довкілля (ПРН8).

Необхідні передумови: успішне опанування дисциплін загальна та неорганічна хімія, фізика, органічна хімія, аналітична хімія в межах рівня вищої освіти.

Види навчальних занять: лекція, лабораторне, консультація.

Методи навчання: словесний, пояснювально-демонстраційний (*застосовується при роботі студентів на лекціях та при самостійній роботі студентів*), репродуктивний (*застосування правил та законів при підготовці до лабораторних занять*).

Методи контролю: : усний (*запитально-відповідна форма застосовується при перевірці якості опрацювання лекційного матеріалу при підготовці до лабораторних занять*), письмовий (*виконання письмових робіт при проведенні модульного контролю, екзамену*), тестовий.

Форми підсумкового контролю: екзамен (семестр 4).

Засоби діагностики успішності навчання: питання для поточного та підсумкового контролю, тести, звіти з лабораторних та самостійних робіт, презентації, екзамен.

Мова навчання: українська.

3 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ

Тематичний план навчальної дисципліни

№ теми	Назва теми лекції, лабораторного заняття, самостійної роботи	Кількість годин за формами здобуття вищої освіти:	
		очна	заочна, дистанційна
Змістовий модуль. Фізична та колоїдна хімія			
1	Тема: Основні поняття хімічної термодинаміки		
	Лекція 1. Застосування першого закону термодинаміки до хімічних процесів. Термохімія. Теплоємність, її зміна з температурою та в хімічному процесі.	1	-
	Самостійна робота. Розрахунки теплоти, роботи, зміни внутрішньої енергії.	5	-
2	Тема: Застосування другого закону термодинаміки до хімічних процесів		
	Лекція 2. Аналітичний вираз другого закону термодинаміки. Зміна ентропії як критерій напрямку процесу в ізольованих системах. Зміна ентропії в фізичних процесах. Постулат Планка. Зміна ентропії при хімічній реакції.	1	-
	Самостійна робота. II і III закони термодинаміки, розрахунки ентропії у фізичних процесах.	5	-
3	Тема: Термодинаміка хімічної рівноваги		
	Лекція 3. Закон діючих мас. Вплив зовнішніх умов на стан рівноваги. Рівняння ізотерми, ізобари та ізохори хімічної реакції. Розрахунок констант рівноваги.	1	-
	Лабораторна робота 1. Молярна рефракція (ідентифікація речовин)	4	-
	Самостійна робота. Розрахунок константи хімічної рівноваги, вивчення впливу температури, тиску, концентрації на хімічну рівновагу.	5	-
4	Тема: Будова речовини, залежність властивостей речовини від будови		
	Лекція 4. Агрегатні стани. Твердий стан. Внутрішня будова кристалів. Рівняння стану ідеального газу, їх застосування. Причини відхилення реальних газів від законів ідеальних газів. Сучасні уяви про рідкий стан.	1	-
	Лабораторна робота 2. Визначення в'язкості	4	-
	Самостійна робота. Фазова рівновага однокомпонентних систем. Розрахунок рівноваг.	5	-
5	Тема: Діаграми стану одно-, дво- та трьохкомпонентних систем		
	Лекція 5. Метод термічного аналізу. Побудова діаграм плавлення. Рівновага тверда фаза – рідина, рівновага рідина - пара в бінарних системах. Ректифікація. Взаємна розчинність рідин. Обмежена розчинність рідин. Трикомпонентні системи. Розподіл речовин між двома рідкими фазами. Закон розподілу.	1	-
	Лабораторна робота 3. Поверхневий натяг, парахор	4	-

	Самостійна робота. Фазові рівноваги двокомпонентних систем. Діаграми стану.	5	-
6	Тема: Основи хімічної кінетики		
	Лекція 6. Швидкість хімічної реакції. Константа швидкості. Молекулярність та порядок хімічної реакції. Аналіз кінетичних рівнянь реакцій першого, другого, третього порядку.	1	-
	Самостійна робота. Розрахунок швидкості хімічної реакції. Визначення порядку хімічної реакції.	5	-
7	Тема: Загальна характеристика та класифікація дисперсних систем		
	Лекція 7. Методи отримання дисперсних систем. Очистка колоїдних розчинів.	1	-
	Лабораторна робота 4. Методи одержання та очищення золів	4	-
	Самостійна робота. Розрахунки молекулярно-кінетичних та оптичних характеристик дисперсних систем	7	-
8	Тема: Поверхневі явища, поняття про адсорбцію, теорія полімолекулярної адсорбції		
	Лекція 8. Теорія мономолекулярної адсорбції. Рівняння ізотерми адсорбції Ленгмюра, його аналіз.	2	-
	Лабораторна робота 5. Вивчення адсорбції поверхнево-активних речовин (ПАР) на межі поділу фаз рідина-газ.	4	-
	Самостійна робота. Розрахунки кількісних характеристик адсорбції, побудова ізотерм адсорбції. Практичне застосування адсорбції.	5	-
9	Тема: Стійкість і коагуляція колоїдних систем		
	Лекція 9. Ліофобні та ліофільні колоїди. Основні закономірності коагуляції ліофобних золів.	1	-
	Лабораторна робота 6. Визначення знаку заряду та величини електрокінетичного потенціалу методом електрофорезу.	4	-
	Самостійна робота. Розрахунок часу половинної коагуляції.	5	-
10	Тема: Розчини високомолекулярних сполук		
	Лекція 10. Механізм процесу розчинення високомолекулярних сполук. Властивості розчинів ВМС як колоїдних систем. Висолювання розчинів ВМС електролітами. Пружно-еластичні властивості золів і розчинів ВМС.	2	-
	Самостійна робота. Розрахунки кількісних характеристик кінетики набухання ВМС.	7	-
Разом з дисципліни		90	

4 ІНДИВІДУАЛЬНЕ НАУКОВО-ДОСЛІДНЕ ЗАВДАННЯ (курсова робота, курсовий проєкт) не передбачено

5 ОЦІНЮВАННЯ

5.1 Розподіл балів з дисципліни, які отримують здобувачі вищої освіти

Поточне оцінювання та самостійна робота (теми)										МК (тест)	Екзам- ен	Сума
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10			
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	20	10	100

5.2 Розподіл балів за видами робіт

Види робіт, що оцінюються в балах	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	Усього
Виконання і захист лабораторної роботи			5	5	5		5	5	5		30
Виконання самостійного завдання	5		5			5			5		20
Презентації	10					10					20
Модульний, поточний контроль	10					10					20
Екзамен	10										10
Всього з дисципліни											100

5.3 Критерії оцінювання

Поточного контролю:

Виконання і захист лабораторних робіт оцінюється з урахуванням того, що студент написав протокол виконання роботи, підготувався до заняття, відповідає на питання щодо виконуваної роботи та її теоретичного підґрунтя (2 бали); виконав лабораторну роботу (1 бал); захистив лабораторну роботу (2 бали).

Критерії оцінювання самостійного завдання (виконані роботи подаються на перевірку і захищаються здобувачами в ході співбесіди з викладачем): правильно розв'язане завдання (задача), вміння пояснити методику розв'язання та зміст застосовуваного понятійного апарату і формул, вміє аргументувати свої думки – 5 балів; здобувач показує знання методики розв'язання практичного завдання (задачі) та змісту застосовуваного понятійного апарату і формул, проте допущені окремі незначні помилки у розв'язанні - 4 бали; здобувач показує знання методики розв'язання практичного завдання (задачі) та змісту застосовуваного понятійного апарату і формул, проте допущені помилки у розв'язанні не дають можливості зробити правильні висновки – 3 бали; здобувач частково розв'язав практичне завдання (задачу), але не спромігся аргументувати свою відповідь, помилився у використанні понятійного апарату та методики розв'язання задачі – 2 бали; здобувач неправильно розв'язав практичне завдання (задачу), показав посереднє знання понятійного апарату – 1 бал.

Критерії оцінювання презентацій: наявність чіткої структури та належного оформлення (назва теми, план/зміст, основний матеріал, узагальнення, висновки) – 2 бали; інформативність – 2 бали; повнота розкриття теми – 2 бали; цілісність – 2 бали; ілюстративність – 2 бали.

Модульний контроль відбувається в тестовій формі (1 бал за кожну правильну відповідь).

Критерії оцінювання екзамену: 10 тестових випадкових питань із 100, кожна правильна відповідь оцінюється по 1,0 бала.

Відповідність шкал оцінок якості засвоєння навчального матеріалу

Оцінка за національною шкалою для екзамену	Оцінка за шкалою КНУТД	Оцінка за шкалою ECTS	Пояснення
Відмінно	90-100	A	Відмінно (відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок)
Добре	82-89	B	Дуже добре (вище середнього рівня з кількома помилками)
	74-81	C	Добре (в загальному вірне виконання з певною кількістю суттєвих помилок)
Задовільно	64-73	D	Задовільно (непогано, але зі значною кількістю недоліків)
	60-63	E	Достатньо (виконання відповідає мінімальним критеріям)
Незадовільно	35-59	FX	Незадовільно (з можливістю повторного складання)

6 ПОЛІТИКА КУРСУ

- обов'язкове дотримання академічної доброчесності здобувачами вищої освіти;
- отримання мінімальної оцінки з дисципліни можливе за умови виконання лабораторних, самостійних та індивідуальних робіт в повному обсязі та складанні всіх видів контролю за кожною темою у терміни, які зазначені у робочій навчальній програмі;
- при виявленні плагіату робота оцінюється «незадовільно» та потребує повторного опрацювання;
- пропущенні заняття відпрацьовуються в обов'язковому порядку за індивідуальним графіком узгодженим з викладачем. В разі несвоєчасного виконання робіт без поважних причин оцінка може бути знижена (до 75% балів від можливої максимальної кількості балів за вид роботи); з поважних причин (лікарняний, академічна мобільність тощо) відбувається за індивідуальним графіком узгодженим з викладачем без зниження оцінки;
- перездача модулів відбувається за наявності поважних причин (лікарняний, мобільність, непередбачені обставини тощо);
- компетентності здобуті в неформальній освіті можуть бути перезараховані згідно з відповідним Положенням КНУТД;
- оскарження оцінювання відбувається за письмовою заявою студента при формуванні комісії з трьох викладачів кафедри за обов'язкової присутності завідувача кафедри.

7 МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

1. Фізична хімія : методичні рекомендації до виконання самостійних та контрольних робіт для студентів денної та заочної форм здобуття освіти першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальностей G1 Хімічні технології та інженерія, G2 Технології захисту навколишнього середовища, G21 Біотехнології та біоінженерія, / упор. О. А. Крюкова. – Київ : КНУТД, 2025. – 100 с. Укр.мовою.
2. Колоїдна хімія : методичні рекомендації до виконання самостійних та контрольних робіт для студентів денної та заочної форм здобуття освіти першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальностей G1 Хімічні технології та інженерія, G2 Технології захисту навколишнього середовища; G21 Біотехнології та біоінженерія, / упор. О. А. Крюкова. – Київ : КНУТД, 2025. – 42 с. Укр.мовою.
3. Фізична та колоїдна хімія : методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт для студентів денної та заочної форм здобуття освіти першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальностей G1 Хімічні технології та

інженерія, G2 Технології захисту навколишнього середовища; G21 Біотехнології та біоінженерія, / упор. О. А. Крюкова. – Київ : КНУТД, 2025. – 55 с. Укр.мовою.

8 РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

наявна в Науково-технічній бібліотеці КНУТД:

1. Самойленко С.С. Фізична та колоїдна хімія / Самойленко С.О., Отрошко Н.О., Аксьонова О.Ф., Добровольська В.О. – В-во «Світ книги», 2020. – 256 с.
2. Цветкова Л.Б. Фізична хімія: теорія і задачі. / Цветкова Л.Б. Навчальний посібник. В-во «Новий світ», 2020. – 416 с.
3. Брускова Д.-М.Я. Фізична та колоїдна хімія / Брускова Д.-М.Я., Кущевська Н.Ф., Малишев В.В. – В-во «Університет «Україна», 2020. – 530 с.
4. Лебідь В. І. Фізична хімія / Лебідь В. І. - Харків, - Фоліо, 2008. – 478 с.
5. Гомонай І.В. Фізична і колоїдна хімія / Гомонай І.В. Підручник. В-во «Нова книга», 2007. – 496 с

Додаткова

наявна в Науково-технічній бібліотеці КНУТД

1. Волошинець В. А. Фізична хімія / В. А. Волошинець, О. В. Решетняк - В-во «Львівська політехніка», 2018. – 168 с.
2. Каданер Л. І. Фізична і колоїдна хімія / Л. І. Каданер : практикум. К. : - Вища школа, 2010. – 140 с.
3. Медична хімія: підручник (ВНЗ І—ІІІ р. а.) / В. П. Музиченко, Д. Д. Луцевич, Л. П. Яворська; за ред. Б. С. Зіменковського. — 3-є вид., випр.-2018. – 496 с.
4. Мороз А. С. Біофізична та колоїдна хімія / А. С. Мороз, Л. П. Яворська, Д. Д. Луцевич та ін. – Вінниця : Нова книга, 2007. – 600 с.

9 ІНТЕРНЕТ-РЕСУРСИ

1. Вікіпедія. Україномовний розділ відкритої багатомовної мереживої енциклопедії [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org>
2. Фізична та колоїдна хімія : конспект лекцій / Упор. О. А. Крюкова [Електронний ресурс] / Модульне середовище освітнього процесу КНУТД – Режим доступу: <http://msnp.knutd.edu.ua>

ПЕРЕЗАТВЕРДЖЕНО на 20__/20__ н.р.

Протокол засідання кафедри від «__» _____ 20__ р. № ____

Завідувач кафедри _____

(підпис)

(Власне ім'я ПРІЗВИЩЕ)

ПЕРЕЗАТВЕРДЖЕНО на 20__/20__ н.р.

Протокол засідання кафедри від «__» _____ 20__ р. № ____

Завідувач кафедри _____

(підпис)

(Власне ім'я ПРІЗВИЩЕ)