

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний автомобільно-дорожній університет
Факультет Дорожно-будівельний
Кафедра Хімії та хімічної технології



ЗАТВЕРДЖУЮ

Перший проректор
професор

Анжеліка БАТРАКОВА

2025 року

РОБОЧА ПРОГРАМА

навчальної дисципліни	<u>ОК 15 Фізична та колоїдна хімія</u> (шифр за освітньою програмою і назва навчальної дисципліни)
статус дисципліни	<u>обов'язкова</u> (обов'язкова / вибіркова)
рівень вищої освіти	<u>перший (бакалаврський)</u> (перший (бакалаврський) / другий (магістерський) / третій (освітньо-науковий))
галузь знань	<u>G Інженерія, виробництво та будівництво</u> (шифр і назва галузі знань)
спеціальність	<u>G1 Хімічні технології та інженерія</u> (шифр і назва спеціальності)
освітня програма	<u>Хімічні технології в будівництві</u> (назва освітньо-професійної (освітньо-наукової) програми)
мова навчання	<u>державна</u>

1. Мета вивчення навчальної дисципліни підготовка фахівців профільної галузі та оволодіння ними знань про основні хімічні закони та закономірності хімічних перетворень, що будуть застосовані у майбутній професії

2. Передумови для вивчення дисципліни:

пререквізити: ОК 6 «Загальна та неорганічна хімія», ОК 9 «Фізика», ОК 31 «Навчальна практика»

кореквізити: ОК 28 «Хімічні процеси в виробництві будівельних матеріалів», ОК 33 «Виробнича практика»

3. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Характеристика навчальної дисципліни		
	денна форма навчання		
Кількість кредитів / год.	9/270		
Семестр викладання дисципліни	3	4	5
Розподіл часу за навчальним планом:			
– лекції, год.	16	16	16
– лабораторні заняття, год.	32	32	16
– самостійна робота, год.	12	42	28
– підготовка та складання іспиту, год.	-	-	-
– рецензування контрольних робіт	–	-	-
- іспит		30	30
Підсумковий контроль	залік	іспит	іспит

4. Компетентності:

Інтегральна компетентність:

К1. Здатність вирішувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми хімічних технологій та інженерії, що передбачає застосування теорій та методів хімічних технологій та інженерії і характеризується комплексністю та невизначеністю умов

Загальні компетентності:

ЗК3. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

Фахові компетентності:

ФК1. Здатність використовувати положення і методи фундаментальних наук для вирішення професійних задач.

ФК2. Здатність використовувати методи спостереження, опису, ідентифікації, класифікації об'єктів хімічної технології та промислової продукції.

ФК3. Здатність проектувати хімічні процеси з урахуванням технічних, законодавчих та екологічних обмежень.

ФК4. Здатність використовувати сучасні матеріали, технології і конструкції апаратів в хімічній інженерії.

ФК5. Здатність обирати і використовувати відповідне обладнання, інструменти та методи для контролю та керування технологічних процесів хімічних виробництв.

ФК9. Здатність використовувати знання про будову в'язучих речовин, їх хімічні властивості для розуміння властивостей будівельних матеріалів, механізмів хімічних процесів в технології отримання і твердіння в'язучих речовин.

ФК10. Володіти технологією, методами удосконалення технологічних процесів будівництва, експлуатації, обслуговування, ремонту і реконструкції автомобільних доріг та аеродромів, виробництва та використання дорожньобудівельних матеріалів, виробів і конструкцій.

5. Очікувані результати навчання з дисципліни

ПР03. Знати і розуміти механізми і кінетику хімічних процесів, ефективно використовувати їх при проектуванні і вдосконаленні технологічних процесів та апаратів хімічної промисловості.

ПР04. Здійснювати якісний та кількісний аналіз речовин неорганічного та органічного походження, використовуючи відповідні методи загальної та неорганічної, органічної, аналітичної, фізичної та колоїдної хімії.

ПР14. Розуміти сучасні технології виробництв будівельних матеріалів та тенденцій їх розвитку.

6. Методи навчання

- 1) словесні: 1.1 традиційні: лекції, пояснення, розповідь тощо;
- 1.2 інтерактивні (нетрадиційні): проблемні лекції, дискусії тощо;
- 2) наочні: метод ілюстрацій, метод демонстрацій
- 3) лабораторні: 3.1 традиційні: лабораторні заняття, семінари;
- 3.2 інтерактивні (нетрадиційні): ділові, тренінги, семінари-дискусії.

7. Критерії оцінювання результатів навчання

Поточна успішність

1 Поточна успішність здобувачів за виконання навчальних видів робіт на навчальних заняттях і за виконання завдань самостійної роботи оцінюється за допомогою чотирибальної шкали оцінок з наступним перерахуванням у 100-бальною шкалу. Під час оцінювання поточної успішності враховуються всі види робіт, передбачені навчальною програмою.

1.1 Лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання конкретизованих завдань.

1.2 Лабораторні заняття оцінюються якістю виконання звітів про виконання лабораторних робіт; виконанням контрольного або індивідуального завдань чи тестів.

2 Оцінювання поточної успішності здобувачів вищої освіти здійснюється на кожному лабораторному занятті за чотирибальною шкалою («5», «4», «3», «2») і заносяться у журнал обліку академічної успішності.

– «відмінно»: здобувач бездоганно засвоїв теоретичний матеріал, демонструє глибокі знання з відповідної теми або навчальної дисципліни, основні положення;

– «добре»: здобувач добре засвоїв теоретичний матеріал, володіє основними аспектами з першоджерел та рекомендованої літератури, аргументовано викладає його; має практичні навички, висловлює свої міркування з приводу тих чи інших проблем, але припускається певних неточностей і похибок у логіці викладу теоретичного змісту або при аналізі практичного;

– «задовільно»: здобувач в основному опанував теоретичні знання навчальної теми, або дисципліни, орієнтується у першоджерелах та рекомендованій літературі, але непереконливо відповідає, плутає поняття, невпевнено відповідає на додаткові питання, не має стабільних знань; відповідаючи на питання практичного характеру, виявляє

неточність у знаннях, не вміє оцінювати факти та явища, пов'язувати їх із майбутньою професією;

– «незадовільно»: здобувач не опанував навчальний матеріал теми (дисципліни), не знає наукових фактів, визначень, майже не орієнтується в першоджерелах та рекомендованій літературі, відсутнє наукове мислення, практичні навички не сформовані.

3 Підсумковий бал за поточну діяльність визнається як середньоарифметична сума балів за кожне заняття, за індивідуальну роботу, поточні контрольні роботи за формулою:

$$K^{\text{поточ}} = \frac{K_1 + K_2 + \dots + K_n}{n},$$

де: $K^{\text{поточ}}$ – підсумкова оцінка успішності за результатами поточного контролю;

$K_1, K_2, \dots, K_n$ – оцінка успішності n -го заходу поточного контролю;

n – кількість заходів поточного контролю.

Оцінки конвертуються у бали згідно шкали перерахунку (таблиця 1).

Таблиця 1 – Перерахунок середньої оцінки за поточну діяльність у багатобальну шкалу

4-бальна шкала	100-бальна шкала	4- бальна шкала	100-бальна шкала	4- бальна шкала	100-бальна шкала	4- бальна шкала	100- бальна шкала
5	100	4,45	89	3,90	78	3,35	67
4,95	99	4,4	88	3,85	77	3,3	66
4,9	98	4,35	87	3,80	76	3,25	65
4,85	97	4,3	86	3,75	75	3,2	64
4,8	96	4,25	85	3,7	74	3,15	63
4,75	95	4,20	84	3,65	73	3,1	62
4,7	94	4,15	83	3,60	72	3,05	61
4,65	93	4,10	82	3,55	71	3	60
4,6	92	4,05	81	3,5	70	від 1,78 до 2,99	від 35 до 59
						повторне складання	
4,55	91	4,00	80	3,45	69	від 0 до 1,77	від 0 до 34
4,5	90	3,95	79	3,4	68	повторне вивчення	

Підсумкове оцінювання

1 Іспит (залік) проводиться після вивчення всіх тем дисципліни і складається здобувачами вищої освіти в період екзаменаційної сесії після закінчення всіх аудиторних занять.

2 До іспиту (заліку) допускаються здобувачі вищої освіти, які виконали всі види робіт передбачені навчальним планом з дисципліни:

- були присутні на аудиторних заняттях (лекції, лабораторні);
- своєчасно відпрацювали всі пропущені заняття;

3 Оцінювання знань здобувачів при складанні іспиту (заліку) здійснюється за 100-бальною шкалою.

4 Підсумкова оцінка з навчальної дисципліни визначається як середньозважена оцінка, що враховує загальну оцінку за поточну успішність (для заліку) і оцінку за складання іспиту.

5 За виконання індивідуальної самостійної роботи та участь у наукових заходах здобувачам нараховуються додаткові бали.

5.1 Додаткові бали додаються до підсумкової оцінки з дисципліни.

5.2 Кількість додаткових балів, яка нараховується за різні види індивідуальних завдань, залежить від їх об'єму та значимості:

- призові місця з дисципліни на міжнародному / всеукраїнському конкурсі наукових студентських робіт – 20 балів;

- призові місця з дисципліни на всеукраїнських олімпіадах – 20 балів;
- участь у міжнародному / всеукраїнському конкурсі наукових студентських робіт – 15 балів
- участь у міжнародних / всеукраїнських наукових конференціях студентів та молодих вчених – 12 балів;
- участь у всеукраїнських олімпіадах з дисципліни – 10 балів
- участь в олімпіадах і наукових конференціях ХНАДУ з дисципліни – 5 балів;
- виконання індивідуальних науково-дослідних (навчально-дослідних) завдань підвищеної складності – 5 балів.

5.3 Кількість додаткових балів не може перевищувати 20 балів.

6 Загальна підсумкова оцінка за вивчення навчальної дисципліни не може перевищувати 100 балів.

Загальна підсумкова оцінка за вивчення навчальної дисципліни визначається згідно зі шкалою, що наведено в таблиці 2.

Таблиця 2 – Шкала оцінювання знань здобувачів за результатами підсумкового контролю з навчальної дисципліни

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою екзамен	Оцінка за шкалою ЄКТС	
		Оцінка	Критерії
90-100	Відмінно	A	Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до максимального
80-89	Добре	B	Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість виконання більшості з них оцінено числом балів, близьким до максимального
75-79		C	Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин, деякі практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані недостатньо, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість виконання жодного з них не оцінено мінімальним числом балів, деякі види завдань виконані з помилками
67-74	Задовільно	D	Теоретичний зміст курсу освоєний частково, але прогалини не носять істотного характеру, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, більшість передбачених програмою навчання навчальних завдань виконано, деякі з виконаних завдань, можливо, містять помилки

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою екзамен	Оцінка за шкалою ЄКТС	
		Оцінка	Критерії
60–66		E	Теоретичний зміст курсу освоєний частково, деякі практичні навички роботи не сформовані, багато передбачених програмою навчання навчальних завдань не виконані, або якість виконання деяких з них оцінено числом балів, близьким до мінімального.
35–59	Незадовільно	FX	Теоретичний зміст курсу освоєний частково, необхідні практичні навички роботи не сформовані, більшість передбачених програм навчання навчальних завдань не виконано, або якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до мінімального; при додатковій самостійній роботі над матеріалом курсу можливе підвищення якості виконання навчальних завдань (з можливістю повторного складання)
0–34	Неприйнятно	F	Теоретичний зміст курсу не освоєно, необхідні практичні навички роботи не сформовані, усі виконані навчальні завдання містять грубі помилки, додаткова самостійна робота над матеріалом курсу не приведе до якого-небудь значущого підвищення якості виконання навчальних завдань (з обов'язковим повторним курсом)

Розподіл балів, які отримують здобувачі

Поточний контроль								Разом за дисципліну
3 семестр								
T1	T2	T3	T4	Тестове опитування	T5	T6	Тестове опитування	
6	6	6	6	30	6	10	30	100
4 семестр								
T7		T8, контрольне опитування		T9, контрольне опитування		T10		Іспит
6		21		27		6		40
100								
5 семестр								
T11	T12	T13	T14, контрольне опитування	T15	T16	T17, контрольне опитування	Іспит	
5	5	5	15	5	5	20	40	100

T1, T2...T9 – теми.

Рейтингова оцінка з дисципліни та її переведення в оцінки за національною шкалою і шкалою ECTS здійснюється згідно з Положенням про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти ХНАДУ.

8. Засоби діагностики результатів навчання тестування, виконання лабораторних та індивідуальних контрольних робіт, іспит

9. Розподіл дисципліни у годинах за формами організації освітнього процесу та видами навчальних занять

№ теми	Назва тем (ЛК, ЛР, ПР, СЗ, СР)	Кількість годин	Література
		очна	
3 семестр (осінній)			
1	ЛК. Предмет та задачі фізичної хімії. Основні поняття термодинаміки.	2	1.1, 1.5, 2.1, 3.1
	ЛР. Загальні положення калориметрії. Визначення інтегральної теплоти розчинення солі	4	1.1, 1.2, 1.6, 2.1, 3.1
	СР. Основні постулати термодинаміки. Міжнародна система станів і параметрів. Робота розширення газів у ізотермічному, ізобарному та адіабатному процесах.	2	1.1, 1.2, 2.1, 3.1
2	ЛК. Перший закон термодинаміки. Термохімія. Застосування першого закону термодинаміки до фізико-хімічних процесів.	2	1.1, 1.5, 2.1, 3.1
	ЛР. Термохімія. Розрахунок теплового ефекту реакції	4	1.1, 1.2, 1.6, 3.1
	СР. Розрахунки теплових ефектів в стандартних умовах згідно теплоти згорання.	2	1.1, 1.2, 3.1
3	ЛК. Другий закон термодинаміки.	2	1.1, 1.5, 3.1
	ЛР. Визначення теплоти нейтралізації сильної основи сильною кислотою	4	1.1, 1.2, 1.6, 3.1
	СР. Ентропія та її зміна в оборотних й необоротних процесах	2	1.1, 1.2, 3.1
4	ЛК. Третій закон термодинаміки. Хімічний потенціал	2	1.1, 3.1
	ЛР. Визначення термодинамічних характеристик хімічної реакції методом ЕРС	4	1.1, 1.2, 1.6, 3.1
	ЛР. Тестовий контроль "Основні поняття і закони термодинаміки"	2	1.1, 3.1
	СР. Розрахунок зміни енергії Гіббса та енергії Гельмгольца.	2	1.1, 1.2, 3.1
5	ЛК. Хімічна рівновага	2	1.1, 3.1
	ЛР. Визначення константи рівноваги гетерогенної реакції	4	1.1, 1.2, 1.6, 3.1
	СР. Вивчення залежності величини та розмірності константи хімічної рівноваги від форми запису рівняння хімічної реакції	2	1.1, 1.2, 3.1
6	ЛК. Фазова рівновага в гетерогенних системах	6	1.1, 3.1

	ЛР. Визначення взаємної розчинності рідин	4	1.1, 1.2, 1.6, 3.1
	ЛР. Побудова діаграми плавлення двокомпонентної системи з евтектикою	4	1.1, 1.2, 1.6, 3.1
	ЛР. Тестовий контроль "Хімічна рівновага. Фазова рівновага в гетерогенних системах "	2	1.1, 1.6, 3.1
	СР. Опрацювання діаграм перегонки рідини, яка не змішується з водою.	2	1.1, 1.2, 3.1
4 семестр (весняний)			
7	ЛК. Розчини електролітів	4	3.2
	ЛР. Визначення константи дисоціації слабого електроліту	6	1.2, 1.4, 3.2
	СР. Теорія Дебая–Гюккеля. Активність і коефіцієнти активності	10	1.2, 3.2
8	ЛК. Рівноважні електродні процеси	4	3.2
	ЛР. Визначення електрорушійної сили (ЕРС) гальванічних елементів	6	1.2, 1.4, 3.2
	ЛР. Тестове опитування «Розчин електролітів. Рівноважні електродні процеси»	2	, 3.2
	СР. Розрахунок ЕРС гальванічних елементів за рівнянням Нернста.	10	1.2, 3.2
9	ЛК. Хімічна кінетика і каталіз	4	3.2
	ЛР. Визначення константи швидкості розчинення твердої органічної речовини	4	1.2, 3.2
	ЛР. Дослідження впливу температури на швидкість розчинення органічної кислоти	4	1.2, 3.2
	ЛР. Визначення порядку реакції	6	1.2, 1.4, 3.2
	ЛР. Контрольна робота «Хімічна кінетика і каталіз»	2	3.2
	СР. Механізми реакцій. Теорія активних зіткнень Арреніуса. Залежність константи дифузії від температури	12	1.2, 3.2
10	ЛК. Будова речовини та фізико-хімічні методи дослідження	4	3.2
	ЛР. Вивчення фізико-хімічних властивостей речовини за допомогою спектроскопічних методів	2	1.2, 3.2
	СР. Основні фізико-хімічні методи аналізу: спектроскопія, електрохімічні та оптичні методи	10	1.2, 3.2
5 семестр (осінній)			
11	ЛК. Предмет та об'єкти колоїдної хімії. Колоїдний стан речовин. Дисперсні системи та їх кваліфікація.	2	2.2, 3.3
	ЛР. Одержання дисперсних систем	2	1.2, 2.2, 3.3
	СР. Механізми диспергування та конденсації.	4	1.2, 2.2, 3.3
12	ЛК. Молекулярно кінетичні, оптичні властивості дисперсних систем.	2	2.2, 3.3
	ЛР. Властивості дисперсних систем. Будова колоїдних частинок (міцел)	2	1.2, 2.2, 3.3
	СР. Сучасний погляд на колоїдний стан речовин.	4	1.2, 2.2, 3.3
13	ЛК. Стійкість і коагуляція ліофобних високодисперсних колоїдних систем	3	2.2, 3.3
	ЛР. Дослідження коагуляції колоїдних розчинів	3	1.2, 2.2, 3.3
	СР. Правило Шульце–Гарді та критична концентрація коагуляції.	4	1.2, 2.2, 3.3

14	ЛК. Окремі класи дисперсних систем	2	2.2, 3.3
	ЛР. Контрольне опитування «Дисперсні системи»	1	2.2, 3.3
	СР. Класи дисперсних систем: аерозолі, піни, емульсії, суспензії та гелі. Будова, властивості та приклади застосування	4	1.2, 2.2, 3.3
15	ЛК. Поверхнева енергія і поверхневий натяг. Когезія та адгезія. Змочування	3	2.2, 3.3
	ЛР. Визначення поверхневого натягу рідини сталагмометричним методом	2	1.2, 2.2, 3.3
	СР. Методи вимірювання поверхневого натягу	4	1.2, 2.2, 3.3
16	ЛК. Основні закономірності адсорбції. Теорії адсорбції	2	1.2, 1.7, 2.2, 3.3
	ЛР. Дослідження адсорбції оцтової кислоти активованим вугіллям	2	1.2, 2.2, 3.3
	СР. Ізотерми Ленгмюра та Фрейндліха. Область застосування	4	1.2, 2.2, 3.3
17	ЛК. Адсорбція електролітів. Практичне застосування адсорбції	2	1.7, 2.2, 3.3
	ЛР. Хроматографічні методи аналізу	3	1.2, 2.2, 3.3
	ЛР. Контрольне опитування «Поверхневі явища»	1	2.2, 3.3
	СР. Основи адсорбційної та розподільної хроматографії	4	1.2, 2.2, 3.3
	ЛК.	48	
	ЛР.	80	
	СР.	82	
	Підготовка та складання іспиту	60	

10. Орієнтовна тематика індивідуальних та/або групових занять

(Пояснення: вказується орієнтовна тематика КП, КР, ргр, якщо вони передбачені навчальною програмою)

11. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення Хімічний скляний та фарфоровий лабораторний посуд, хімічні реактиви, рН метри, іонометр універсальний, електронні лабораторні та аналітичні ваги, навчальні плакати, термометр, вольтметр, калориметр, секундомір.

12. Рекомендовані джерела інформації

1. Базова література

1. Т. О. Ненастіна, Л. М. Єгорова, В. В. Даценко. Фізична хімія. Частина 1: навчальний посібник. – Харків: ХНАДУ, 2025. – 138 с.
2. Методичні вказівки до лабораторних і самостійних робіт з дисципліни "Фізична та колоїдна хімія" / Укл.: Ненастіна Т.О.. – Харків: ХНАДУ, 2025. – 66 с.
3. Конспект лекцій з курсу «Фізична і колоїдна хімія» для здобувачів всіх форм навчання спеціальності 161 «Хімічні технології та інженерія»: конспект лекцій / укладач: Т. О. Ненастіна - Харків: ХНАДУ, 2023. – 252с.

4. Руднєва С.І., Сахненко М.Д., Дженюк А.В., Желавська Ю.А. Фізична хімія ONLINE. Ч.1: Навчальний посібник для студентів інженерно-хімічних напрямів освіти. – Харків: ФОП Панов А.М., 2021. – 338 с.

5. В.І.Лебідь. Фізична хімія. – Харків: Гімназія, 2008. – 478 с.

6. Руднєва С.І., Сахненко М.Д., Дженюк А.В., Желавська Ю.А. Фізична хімія ONLINE. Ч.2: Термодинаміка та рівноваги. – Харків: ФОП Панов А.М., 2023. – 306 с.

7. Самойленко С.О., Отрошко Н.О., Аксьонова О.Ф., Добровольська В.О. Фізична та колоїдна хімія.- Львів. 2018. -340с.

2. Допоміжна література

1. Фізична хімія. М.О.Мchedлов-Петросян, В.І.Лебідь, О.М. Гладкова та ін. - Х.: ХНУ ім.В.Н. Каразіна. - 2004. – 300 с.

2. Колоїдна хімія: Навчальний посібник / Л.В. Цветкова – Видавництво ПП «Магнолія-2006», Львів, 2025. – 292 с.

3. Інформаційні ресурси

3.1. <https://dl2022.khadi.kharkov.ua/course/view.php?id=2639>

3.2 <https://dl2022.khadi-kh.com/course/view.php?id=5347>

3.3. <https://dl2022.khadi-kh.com/course/view.php?id=6595>

Розробник (и):

Д.Т.Н., проф.
(посада, науковий ступінь, вчене звання)


(підпис)

Тетяна НЕНАСТІНА
(прізвище та ініціали)

31» серпня 2025 року

Робоча програма розглянута та схвалена на засіданні кафедри
Протокол №1 від «28» серпня 2025 р.

Завідувач кафедри

Д.Т.Н., проф.
(науковий ступінь, вчене звання)


(підпис)

Тетяна НЕНАСТІНА
(прізвище та ініціали)

31» серпня _ 2025 року

Погоджено

Гарант освітньої програми
професор, д.т.н., професор
(посада, науковий ступінь, вчене звання)


(підпис)

Тетяна НЕНАСТІНА
(прізвище та ініціали)

31» серпня 2025 року

Декан дорожньо-будівельного факультету

Д.Т.Н., проф.
(науковий ступінь, вчене звання)


(підпис)

Сергій БУГАЄВСЬКИЙ
(прізвище та ініціали)

31» серпня 2025 року