

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

ЗАТВЕРДЖУЮ

Перший проректор з науково-педагогічної роботи

професор А.Г. Батракова

«1» вересня 2025 року



РОБОЧА ПРОГРАМА

навчальної дисципліни

ОК 20 Аналітична хімія

(шифр за освітньою програмою і назва навчальної дисципліни)

статус дисципліни

обов'язкова

(обов'язкова / вибіркова)

рівень вищої освіти

перший (бакалаврський)

(перший (бакалаврський) / другий (магістерський) / третій (освітньо-науковий))

галузь знань

G Інженерія, виробництво та будівництво

(шифр і назва галузі знань)

спеціальність

G1 Хімічні технології та інженерія

(шифр і назва спеціальності)

освітня програма

Хімічні технології в будівництві

(назва освітньо-професійної (освітньо-наукової) програми)

мова навчання

державна

2025

1. Мета вивчення навчальної дисципліни є надання здобувачам вищої освіти спеціальності «Хімічні технології та інженерія» теоретичних основ аналітичної хімії; комплексу знань теоретичного та практичного рівня, необхідного для освоєння спеціальних предметів, де використовується хімічний аналіз природних та штучних об'єктів, а також для використання отриманих знань у вирішенні різнопланових задач у галузі хімічної інженерії та біоінженерії.

2. Передумови для вивчення дисципліни:

пререквізити: ОК 6. Загальна та неорганічна хімія, ОК 8 Комп'ютерні інформаційні системи та технології, ОК 9. Фізика, ОК 12 Інженерна та комп'ютерна графіка, ОК 32. Навчальна практика.

кореквізити: ОК 28 «Хімічні процеси при виробництві будівельних матеріалів».

3. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Характеристика навчальної дисципліни	
	денна форма навчання	
Кількість кредитів / год.	6/180	
Семестр викладання дисципліни	5 (порядковий номер семестру)	6 (порядковий номер семестру)
Розподіл часу за навчальним планом:		
– лекції, год.	16	16
– лабораторні заняття, год.	32	32
– самостійна робота, год.	42	12
– підготовка та складання іспиту, год.		30
Підсумковий контроль	Залік	Іспит

4. Компетентності:

Загальні компетентності:

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.

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

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

ЗК4. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

ЗК5. Здатність спілкуватися іноземною мовою.

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.

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.

5. Очікувані результати навчання з дисципліни

ПР01. Знати математику, фізику і хімію на рівні, необхідному для досягнення результатів освітньої програми.

ПР02. Коректно використовувати у професійній діяльності термінологію та основні поняття хімії, хімічних технологій, процесів і обладнання виробництв хімічних речовин та матеріалів на їх основі.

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.

6. Методи навчання словесні (лекція, пояснення, розповідь, робота з навчальним курсом), наочні (метод ілюстрацій та демонстрацій), практичні (практичні завдання, лабораторні роботи, дистанційні з використанням презентаційних слайдів та відеоматеріалів).

7. Критерії оцінювання результатів навчання

Конкретизація, деталізація критеріїв та системи оцінювання з урахуванням специфіки освітнього компоненту здійснюється на основі загальних критеріїв, наведених у

СТВНЗ 7.1-03:2024 «Організація освітнього процесу в Харківському національному автомобільно-дорожньому університеті»

(https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/new_pologennya/stvnz_7.1_03.pdf) та

СТВНЗ90.1-02:2023 «Оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти» (https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_90.1-02.pdf).

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		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)

Методи оцінювання організовані у вигляді усного опитування та виконанні здобувачами індивідуальних завдань.

Розподіл балів з дисципліни

Види оцінювання	Поточний контроль																Разом за дисципліну (за семестр)	Іспит
	T 1	T 2	T 3	T 4	T 5	T 6	T 7	T 8	T 9	T 10	T 11	T 12	T 13	T 14	T 15	T 16		
Виступ на занятті, участь у дискусії	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	100	100
Захист лабораторних робіт та виконання індивідуального завдання	4	4	4	3	4	3	4	4	4	3	4	4	4	3	4	4		

При оцінюванні виконання лабораторних робіт увага також приділяється якості, самостійності та своєчасності здачі виконаних завдань викладачу (згідно з графіком навчального процесу).

Здобувач освіти накопичує бали протягом семестру за виконання практичних завдань, відвідування лекцій з урахуванням його виступів на заняттях та під час обговорення дискусійних питань.

Підсумковий контроль передбачає іспит у вигляді усного опитування.

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.

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 (див. табл. 1). 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 звітів про виконання лабораторних робіт або індивідуального завдання.

2 Оцінювання поточної успішності здобувачів вищої освіти здійснюється на кожному практичному занятті за стобальною шкалою і заносяться у журнал обліку академічної успішності.

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

$$K_{\text{поточ}} = \frac{\sum_{n=0}^n K_n}{n},$$

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

K_n – оцінка успішності n -го заходу поточного контролю;

n – кількість заходів поточного контролю.

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

Підсумкова оцінка разом з додатковими балами не може перевищувати 100 балів.

1. Залік проводиться після вивчення всіх тем дисципліни і складається здобувачами вищої освіти в період екзаменаційної сесії після закінчення всіх аудиторних занять семестру вивчення дисципліни.

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

- були присутні на більшості аудиторних занять (лекції, практичні);
- своєчасно відпрацювали всі пропущені заняття;
- набрали мінімальну кількість балів за поточну успішність (не менше 60 балів, що відповідає за національною шкалою «3»);

Якщо поточна успішність з дисципліни нижче ніж 60 балів, здобувач вищої освіти має можливість підвищити свій поточний бал до мінімального до початку екзаменаційної сесії.

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

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

5. Розрахунок загальної підсумкової оцінки за вивчення навчальної дисципліни проводиться за формулою:

$$PK^{icp} = 0,6 \cdot K^{поточ} + 0,4 \cdot E,$$

де: PK^{icp} – підсумкова оцінка успішності з дисциплін, формою підсумкового контролю для яких є екзамен;

$K^{поточ}$ – підсумкова оцінка успішності за результатами поточного контролю (за 100-бальною шкалою);

E – оцінка за результатами складання іспиту (за 100-бальною шкалою).

0,6 і 0,4 – коефіцієнти співвідношення балів за поточну успішність і складання іспиту.

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

6.1. Додаткові бали додаються до суми балів, набраних здобувачем вищої освіти за поточну навчальну діяльність.

6.2. Кількість додаткових балів не може перевищувати 20 балів.

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

№ теми	Назва тем (ЛК, ЛР, ПР, СЗ, СР)	Кількість годин
		очна
V семестр		
Розділ 1. Якісний аналіз		
1	ЛК Особливості, предмет та завдання сучасної аналітичної хімії. Методи аналізу	2
	ЛР Методи та особливості дослідження в аналітичній хімії	4
	СР Методи аналізу в аналітичній хімії	6
2	ЛК Якісний аналіз. Класифікації іонів на аналітичні групи	2
	ЛР Основи якісного хімічного аналізу	4
	СР Якісний аналіз та методи його проведення в аналітичній хімії	6
3	ЛК Закон діючих мас. Основні характеристики розчинів. Класифікація аніонів та їх особливості у якісному аналізі	2
	ЛР Класифікація аніонів у якісному аналізі та особливості їх виявлення	4
	СР Класифікація аніонів та їх особливості у якісному аналізі	5
4	ЛК Теорія електролітичної дисоціації розчинів. Класифікація катіонів у якісному аналізі. Особливості першої та другої аналітичних груп катіонів у якісному аналізі	2
	ЛР Аналіз суміші аніонів	4
	СР Теорія електролітичної дисоціації розчинів. Класифікація катіонів у якісному аналізі. Особливості виявлення катіонів у якісному аналізі	5
5	ЛК Активність іонів. Іонна сила розчину. Особливості третьої аналітичної групи катіонів у якісному аналізі	2
	ЛР Класифікація катіонів у якісному аналізі. Особливості виявлення першої та другої аналітичних груп катіонів у якісному аналізі	4
	СР Активність іонів. Іонна сила розчину. Класифікація катіонів у якісному аналізі	5
6	ЛК Іонний добуток води. Особливості четвертої та п'ятої аналітичних груп катіонів у якісному аналізі	2

	ЛР Аналіз третьої групи катіонів	4
	СР Середовище розчинів. Іонний добуток води	5
7	ЛК Хімічна рівновага в гетерогенних системах. Аналіз невідомої речовини	2
	ЛР Аналіз суміші катіонів першої та другої аналітичних груп (систематичний аналіз)	4
	СР Хімічна рівновага в розчинах	5
8	ЛК Буферні системи. Гідроліз солей в хімічному аналізі	2
	ЛР Аналіз невідомої речовини	4
	СР Класифікація солей при гідролізі. Гідроліз солей в хімічному аналізі	5
за V семестр	ЛК	16
	ЛР	32
	СР	42
VI семестр		
Розділ 2. Кількісний аналіз		
9	ЛК Кількісний аналіз. Метрологічні характеристики методів аналізу	2
	ЛР Похибки вимірювань	4
	СР Кількісний аналіз	2
10	ЛК Гравіметрія (ваговий аналіз)	2
	ЛР Гравіметрія. Визначення вмісту органічних речовин ґрунту методом гравіметрії	4
	СР Гравіметрія (ваговий аналіз)	2
11	ЛК Титриметричний аналіз. Кислотно-основне титрування	2
	ЛР Гравіметричне визначення сульфат-іонів Гравіметричне визначення іонів Феруму	4
	СР Титриметричний аналіз. Кислотно-основне титрування	2
12	ЛК Окисно-відновне титрування	2
	ЛР Стандартизація розчину хлоридної кислоти та визначення вмісту натрій карбонату методом кислотно-основного титрування	4
	СР Окисно-відновне титрування	2
13	ЛК Методи окисно-відновного титрування.	2
	ЛР Визначення вмісту речовин методом окисно-відновного титрування	4
	СР Методи окисно-відновного титрування.	1
14	ЛК Інструментальні та спектральні (оптичні) методи аналізу	2
	ЛР Фотоколориметричний метод визначення концентрації іонів купрум(II)	4
	СР Інструментальні та спектральні (оптичні) методи аналізу	1
15	ЛК Електрохімічні методи аналізу	2
	ЛР Визначення рН ґрунтових витяжок методом потенціометрії	4
	СР Електрохімічні методи аналізу	1
16	ЛК Хроматографічні методи аналізу	2
	ЛР Визначення методом іонобмінної хроматографії іонів Натрію і амонію при їх сумісному знаходженні	4
	СР Хроматографічні методи аналізу	1
за VI семестр	ЛК	16
	ЛР	32

Разом	СР	12
	Підготовка та складання іспиту	30
	ЛК	32
	ЛР	64
	СР	54
	Іспит	30

10. Орієнтовна тематика індивідуальних та/або групових занять —

11. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення вимірювальні прилади та лабораторне обладнання для проведення досліджень: ваги лабораторні АД-300 AXIS, ваги аналітичні ВЛА 200, термостат ЦТ 124114, колби, циліндри, термометри, ареометри, пікнометри, колбонагрівач ЛНГ 500, потенціостат, рН-метр рН-121, спектрофотометр «Спекол».

12. Рекомендовані джерела інформації

1. Базова література

1.1. Конспект лекцій «Аналітична хімія. Частина I, II (Якісний та кількісний аналіз)». – Х.: ХНАДУ. – 78 с. (<https://dl2022.khadi-kh.com/course/view.php?id=5879>)

1.2. Даценко В.В. Навчально-методичні вказівки з дисципліни «Аналітична хімія. Частина I, II (Якісний та кількісний аналіз)» для самостійної роботи та виконання лабораторних робіт. – Х.: ХНАДУ. – 75 с. (<https://dl2022.khadi-kh.com/course/view.php?id=5879>)

1.3. Аналітична хімія: навчальний посібник / О.Ю. Кичкирук, А.В. Шляніна, Н.В. Кусяк. Житомир : ЖДУ імені Івана Франка, ПП «Свро-Волинь», 2022. 240 с.

2. Допоміжна література

2.1. Основи хімії: навчальний посібник / Е.Б. Хоботова, Л.М. Єгорова, Т.О. Ненастіна, В.В. Даценко. – Х.: ХНАДУ, 2014. – 248 с.

2.2. Лабораторний практикум з хімії: навчальний посібник / Хоботова Е.Б., Даценко В.В., Єгорова Л.М., Ненастіна Т.О. – Харків: ХНАДУ, 2019. – 212 с.

2.3. Властивості біогенних елементів та методики їх визначення в об'єктах навколишнього середовища: навчальний посібник / Даценко В.В., Єгорова Л.М., Ненастіна Т.О., Хоботова Е.Б. – Харків: ХНАДУ, 2021. – 171 с.

2.4. Екологія людини: підручник / Хоботова Е.Б. – Харків: ХНАДУ, 2019. – 344 с.

3. Інформаційні ресурси

3.1. Навчальний сайт ХНАДУ: dl.khadi.kharkov.ua

3.2. Дистанційний курс: <https://dl2022.khadi-kh.com/course/view.php?id=5879>

Розробник (и):

доцент, к.х.н., доцент
 (посада, науковий ступінь, вчене звання)
 «29» серпня 2025 року



В.В. Даценко
 (прізвище та ініціали)

Робоча програма розглянута та схвалена на засіданні кафедри
 Протокол №1 від «29» серпня 2025 р.

Завідувач кафедри

д.т.н., професор
 (науковий ступінь, вчене звання)
 «29» серпня 2025 року



Т.О. Ненастіна
 (прізвище та ініціали)

Погоджено**Гарант освітньої програми**

д.т.н., професор
 (посада, науковий ступінь, вчене звання)
 «29» серпня 2025 року



Т.О. Ненастіна
 (прізвище та ініціали)

Декан факультету ДБФ

д.т.н., проф.
 (науковий ступінь, вчене звання)
 «1» вересня 2025 року



С.О. Бугаєвський
 (прізвище та ініціали)