

Силабус освітнього компоненту ОК 20

Назва дисципліни:	Аналітична хімія
Рівень вищої освіти:	Першого (бакалаврського) рівня
Галузь знань:	G Інженерія, виробництво та будівництво
Спеціальність:	G1 Хімічні технології та інженерія
Освітньо-професійна (Освітньо-наукова) програма:	Хімічні технології в будівництві
Сторінка курсу в Moodle:	https://dl2022.khadi-kh.com/course/view.php?id=5879
Рік навчання:	3
Семестр:	5, 6 (осінній, весняний)
Обсяг освітнього компоненту	6 кредитів (180 годин)
Форма підсумкового контролю	Залік, іспит
Консультації:	за графіком
Назва кафедри:	кафедра хімії та хімічної технології
Мова викладання:	українська
Керівник курсу:	Даценко Віта Василівна, канд. хім. наук, доцент
Контактний телефон:	Кафедри: (057)707-36-52
E-mail:	E-mail кафедри: chemistry@khadi.kharkov

Короткий зміст освітнього компоненту:

Метою 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.

Предмет: теоретичні та методологічні основи практики хімічного аналізу на сучасному етапі.

Основними завданнями вивчення навчальної дисципліни є:

- сформуванати базові знання з аналітичної хімії;
- формування теоретичних та лабораторних уявлень для організації та проведення лабораторного хімічного експерименту;
- вимоги щодо знань і вмінь по курсу обмежені знаннями основних теоретичних питань, без яких неможливо вірно користуватися практичними методиками досліджень і виконувати експериментальну роботу;
- перетворити якомога більшу частину теоретичних знань у навички, засвоїти прийоми роботи в хімічній лабораторії, набути досвіду поводження з хімічними реактивами при виконанні експериментальних лабораторних дослідів.

Передумови для вивчення освітнього компоненту:

пререквізити: ОК 6 «Загальна та неорганічна хімія», ОК 9 «Фізика», ОК 5 «Вища математика»;

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

Компетентності, яких набуває здобувач:

K1. 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:

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.

Результати навчання відповідно до освітньої програми:

ПРО1. Знати математику, фізику і хімію на рівні, необхідному для досягнення результатів освітньої програми.

ПРО2. Коректно використовувати у професійній діяльності термінологію та основні поняття хімії, хімічних технологій, процесів і обладнання виробництв хімічних речовин та матеріалів на їх основі.

ПРО3. Знати і розуміти механізми і кінетику хімічних процесів, ефективно використовувати їх при проектуванні і вдосконаленні технологічних процесів та апаратів хімічної промисловості.

ПРО4. Здійснювати якісний та кількісний аналіз речовин неорганічного та органічного походження, використовуючи відповідні методи загальної та неорганічної, органічної, аналітичної, фізичної та колоїдної хімії.

Тематичний план

№ 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	3
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	3
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	3
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	6
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	3
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	3
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	3
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	3
за V семестр	ЛК	16
	ЛР	32
	СР	27
	Залік	
VI семестр		
Розділ 2. Кількісний аналіз		
9	ЛК Кількісний аналіз. Метрологічні характеристики методів аналізу	2
	ЛР Похибки вимірювань	4
	СР Кількісний аналіз	3
10	ЛК Гравіметрія (ваговий аналіз)	2
	ЛР Гравіметрія. Визначення вмісту органічних речовин ґрунту методом гравіметрії	4
	СР Гравіметрія (ваговий аналіз)	3
11	ЛК Титриметричний аналіз. Кисотно-основне титрування	2
	ЛР Гравіметричне визначення сульфат-іонів Гравіметричне визначення іонів Феруму	4
	СР Титриметричний аналіз. Кисотно-основне титрування	6
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	3
13	ЛК Методи окисно-відновного титрування.	2

	ЛР Визначення вмісту речовин методом окисно-відновного титрування	4
	СР Методи окисно-відновного титрування.	3
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	3
15	ЛК Електрохімічні методи аналізу	2
	ЛР Визначення рН ґрунтових витяжок методом потенціометрії	4
	СР Електрохімічні методи аналізу	3
16	ЛК Хроматографічні методи аналізу	2
	ЛР Визначення методом іонобмінної хроматографії іонів Натрію і амонію при їх сумісному знаходженні	4
	СР Хроматографічні методи аналізу	3
за VI семестр	ЛК	16
	ЛР	32
	СР	27
	Підготовка та складання іспиту	30
Разом	ЛК	32
	ЛР	64
	СР	54
	Іспит	30

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).

Система оцінювання та вимоги. Конкретизація, деталізація критеріїв та системи оцінювання з урахуванням специфіки освітнього компонента здійснюється на основі загальних критеріїв, наведених у СТБНЗ 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 СТБНЗ90.1-02:2023 «Оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти» (https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_90.1-02.pdf).

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-бальну 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:

$$K_{\text{поточ}} = \frac{\sum_0^n K_n}{n},$$

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

1. У I семестрі здобувач вищої освіти отримує залік на останньому занятті з дисципліни за результатами поточного оцінювання. Середня оцінка за поточну діяльність конвертується у бали за 100-бальною шкалою, відповідно до таблиці перерахунку (таблиця 1).

Здобувачі вищої освіти, які мають середню поточну оцінку з дисципліни нижче ніж «3» (60 балів), на останньому занятті можуть підвищити свій поточний бал шляхом складання тестів з дисципліни.

Оцінювання знань здобувачів шляхом тестування здійснюється за шкалою:

- «Відмінно»: не менше 90 % правильних відповідей;
- «Дуже добре»: від 82 % до 89 % правильних відповідей;
- «Добре»: від 74 % до 81 % правильних відповідей;
- «Задовільно»: від 67 % до 73% правильних відповідей;
- «Задовільно достатньо»: від 60 % до 66 % правильних відповідей;
- «Незадовільно»: менше 60 % правильних відповідей.

2. Умовою отримання заліку є:

- відпрацювання всіх пропущених занять;
- середня поточна оцінка з дисципліни не нижче «3» (60 балів).

3. У II семестрі іспит проводиться після вивчення всіх тем дисципліни і складається здобувачами вищої освіти в період екзаменаційної сесії після закінчення всіх аудиторних занять.

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

- були присутні на всіх аудиторних заняттях (лекції, лабораторні);
- своєчасно відпрацювали всі пропущені заняття;
- набрали мінімальну кількість балів за поточну успішність (не менше 36 балів);

Якщо поточна успішність з дисципліни нижче ніж 36 балів, здобувач вищої

освіти має можливість підвищити свій поточний бал до мінімального до початку екзаменаційної сесії.

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

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

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

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

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

$K^{поточ}$ – 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.

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

8.1 Додаткові бали додаються до суми балів, набраних здобувачем вищої освіти за поточну навчальну діяльність (для дисциплін, підсумковою формою контролю для яких є залік), або до підсумкової оцінки з дисципліни, підсумковою формою контролю для якої є іспит.

8.2 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.

8.3 Кількість додаткових балів не може перевищувати 20 балів.

9. Результат навчання оцінюється:

– за 100-бальною шкалою (для диференційованого заліку) згідно з таблицею 2.

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

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

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ЄКТС	
			Оцінка	Критерії
	екзамен	залік		

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ЄКТС	
			Оцінка	Критерії
	екзамен	залік		
90-100	Відмінно	Зараховано	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	Зараховано	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
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	Не зараховано	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)

Політика курсу:

- курс передбачає роботу в колективі, середовище в аудиторії є дружнім, творчим, відкритим до конструктивної критики;
- освоєння дисципліни передбачає обов'язкове відвідування лекцій і практичних занять, а також самостійну роботу;
- самостійна робота передбачає вивчення окремих тем навчальної дисципліни, які винесені відповідно до програми на самостійне опрацювання, або ж були розглянуті стисло;
- усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін;
- якщо здобувач вищої освіти відсутній на заняттях з поважної причини, він презентує виконані завдання під час самостійної підготовки та консультації викладача;

– під час вивчення курсу здобувачі вищої освіти повинні дотримуватись правил академічної доброчесності, викладених у таких документах: «Правила академічної доброчесності учасників освітнього процесу ХНАДУ» (https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_67_01_dobroch_1.pdf), «Академічна доброчесність. Перевірка тексту академічних, наукових та кваліфікаційних робіт на плагіат» (https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_85_1_01.pdf), «Морально-етичний кодекс учасників освітнього процесу ХНАДУ» (https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_67_01_MEK_1.pdf).

– у разі виявлення факту плагіату здобувач отримує за завдання 0 балів і повинен повторно виконати завдання, які передбачені у силабусі;

– списування під час контрольних робіт та іспитів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних пристроїв). Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час он-лайн тестування.

Базова література:

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 «Євро-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>

(адреси сайтів з матеріалами)

Розробник (розробники)

Силабусу навчальної дисципліни



підпис

В.В. Даценко

ПІБ

Гарант освітньо-професійної програми



Т.О. Ненастіна

ПІБ

Завідувач кафедри



підпис

Т.О. Ненастіна

ПІБ