

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ФАКУЛЬТЕТ БІОЛОГІЧНИЙ  
КАФЕДРА ХІМІЇ



**Теоретичні основи аналітичної хімії**

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
підготовки бакалавра  
очної (денної) та заочної (дистанційної) форм здобуття освіти  
спеціальності 102 Хімія  
освітньо-професійна програма «Хімія»

Укладач: Луганська Ольга Василівна к. х. н., доцент, доцент кафедри хімії

Обговорено та ухвалено  
на засіданні кафедри хімії

Ухвалено науково-методичною радою  
факультету біологічного

Протокол № 6 від «25» 07 2024 р.

Завідувач кафедри хімії

(підпис)

О.А. Бражко  
(ініціали, прізвище)

Протокол №     від «   »     2024 р.

Голова науково-методичної ради  
біологічного факультету

(підпис)

Н.М. Пригула  
(ініціали, прізвище)

Погоджено  
Гарант освітньо-професійної програми

(підпис)

М.М. Корнет

(ініціали, прізвище)

2024 рік

## 1. Опис навчальної дисципліни

1	2	3
Галузь знань, спеціальність, освітня програма, рівень вищої освіти	Нормативні показники для планування і розподілу дисципліни на змістові модулі	<b>Характеристика навчальної дисципліни</b>
		очна (денна) форма здобуття освіти
Галузь знань <u>10 Природничі науки</u>	Загальна кількість кредитів – 4	<b>Вибіркова</b>
		<b>Цикл дисциплін вільного вибору студентів в межах спеціальності</b>
Спеціальність <u>102 Хімія</u>	Загальна кількість годин – 120	<b>Семестр</b>
		4-й
Освітньо-професійна програма <u>Хімія</u>	Змістових модулів – 6	<b>Лекції</b>
		14 год.
Рівень вищої освіти: <b>бакалаврський</b>	Кількість поточних контрольних заходів – 18	<b>Практичні</b>
		28 год
		<b>Самостійна робота</b>
		48 год.
		<b>Вид підсумкового семестрового контролю:</b> залік

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Метою** вивчення навчальної дисципліни «Теоретичні основи аналітичної хімії» є: набуття професійних компетентностей, які необхідні при виконанні аналітичних, хімічних операцій з якісного та кількісного методів аналізу.

Основними **завданнями** вивчення дисципліни «Теоретичні основи аналітичної хімії» є:

1. Ознайомлення з принципами і методами проведення аналізу хімічних речовин і видами помилок в результаті аналізу;
2. Набуття навичок статистичної обробки результатів аналізу;
3. Засвоєння вимог до пробовідбору, пробопідготовки і умов проведення аналітичних реакцій;
4. Набуття навичок роботи з реактивами та обладнанням хімічної лабораторії;
5. Вироблення умінь проводити визначення і розрахунки рівноваги гетерогенних систем, констант дисоціації, водневого показнику розчину, тощо.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

**знати:**

- основні закони та положення аналітичної хімії;
- механізми протікання хімічних реакцій;
- спеціальні питання і розділи аналітичної хімії, які стосуються якісного та кількісного аналізу;
- основні помилки результатів аналізу;

**вміти:**

- розв'язувати якісні та кількісні задачі, що стосуються курсу аналітичної хімії;
- пояснювати закономірності і процеси протікання хімічних реакцій;
- застосовувати знання і навички, одержані при вивченні курсу, для вирішення технологічних та дослідницьких завдань при вивченні спеціальних дисциплін, а також в подальшій трудовій діяльності.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні досягти таких **компетентностей**:

Заплановані робочою програмою результати навчання та компетентності	Методи і контрольні заходи
1	2
<i>Результати навчання</i>	
Описувати хімічні дані у символічному вигляді (P03)	<b>Методи навчання:</b> Словесний, наочний, дослідницький, пошуковий, проблемний, спостереження. <b>Контрольні заходи</b> <i>Поточний контроль:</i> тестування, виконання завдань практичних занять. <i>Підсумковий контроль:</i> виконання індивідуального практичного завдання, складання заліку
Розуміти зв'язок між будовою та властивостями речовин (P05)	
Аналізувати та оцінювати дані, синтезувати нові ідеї, що стосуються хімії та її прикладних застосувань (P13)	
Розуміти періодичний закон та періодичну систему елементів, описувати, пояснювати та передбачати властивості хімічних елементів та сполук на їх основі (P6)	
Знати принципи і процедури фізичних, хімічних, фізико-хімічних методів дослідження, типові обладнання та прилади (P8)	
Планувати та виконувати хімічний експеримент, застосовувати придатні методики та техніки приготування розчинів та реагентів (P9)	
Здійснювати експериментальну роботу з метою перевірки гіпотез та дослідження хімічних явищ і закономірностей (P14)	
Спроможність використовувати набуті знання та вміння для розрахунків, відображення та моделювання хімічних систем та процесів, обробки експериментальних даних (P15)	

Працювати самостійно або в групі, отримати результат у межах обмеженого часу з наголосом на професійну сумлінність та наукову добросовісність (P17)	
Інтерпретувати експериментально отримані дані та співвідносити їх з відповідними теоріями в хімії (P20)	
Здійснювати моніторинг та аналіз наукових джерел інформації та фахової літератури (P21)	
Обговорювати проблеми хімії та її прикладних застосувань з колегами та цільовою аудиторією державною та іноземною мовами (P22)	
Використовувати сучасні інформаційно-комунікаційні технології при спілкуванні, а також для збору, аналізу, обробки, інтерпретації даних (P24)	
Оцінювати та мінімізувати ризики для навколишнього середовища при здійсненні професійної діяльності (P25)	
<i>Компетентності</i>	
ЗК 2. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями	
ЗК 9. Прагнення до збереження навколишнього середовища	
ЗК 10. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел	
ЗК 11 Здатність бути критичним і самокритичним	
ЗК 14 Відкритість до застосування хімічних знань та вмінь в широкому діапазоні майбутніх місць роботи та в повсякденному житті	
ЗК 15 Здатність здійснювати математичні розрахунки, оцінку та аналіз помилок, правильно використовувати одиниці та способи представлення даних	
СК 6. Здатність оцінювати ризики.	
СК 7 Здатність здійснювати типові хімічні лабораторні дослідження	
СК 8 Здатність здійснювати кількісні вимірювання фізико-хімічних величин, описувати, аналізувати і критично оцінювати експериментальні дані	
СК 9 Здатність використовувати стандартне хімічне обладнання	
СК 10. Здатність до опанування нових областей хімії шляхом самостійного навчання.	
СК 11 Здатність формулювати етичні та соціальні проблеми, які стоять перед хімією, та здатність застосовувати етичні стандарти досліджень і	

професійної діяльності в галузі хімії (наукова добросесність)	
СК 12. Здатність використовувати хімічні поняття, факти, концепції, принципи і теорії, що стосуються природничих наук для забезпечення можливості в подальшому глибоко розуміти спеціалізовані області хімії.	

**Міждисциплінарні зв'язки:** вивчення курсу «Теоретичні основи аналітичної хімії» забезпечують навчальні дисципліни «Неорганічна хімія», «Техніка експерименту», «Аналітична хімія», «Органічна хімія».

Вивчення курсу «Теоретичні основи аналітичної хімії» забезпечить успішність вивчення таких навчальних дисциплін: «Фізичні методи дослідження речовин», «Фізична хімія», «Колоїдна хімія», «Біохімія», «Великий практикум з аналітичної хімії».

### 3. Програма навчальної дисципліни

#### Змістовий модуль 1. Особливості сучасної аналітичної хімії

Предмет науки, завдання та шляхи їх вирішення. Методи аналітичної хімії. Аналітичний процес, аналітичний сигнал. Інфраструктура аналітичної хімії

#### Змістовий модуль 2 Вимоги до методів аналізу. Умови проведення аналітичних реакцій

Пробовідбір, пробопідготовка. Метрологічні характеристики методів аналізу та вимоги до них. Пробовідбір Відбір проб речовин у газоподібному стані. Відбір проб рідких речовин. Відбір проб твердих речовин. Способи усереднення проб. Підготовка проби до аналізу

#### Змістовий модуль 3 Помилки результатів аналізу, їх класифікація

Статистична обробка результатів аналізу. Джерела помилок, їх класифікації. Систематичні помилки. Випадкові помилки. Їх оцінка. Промахи, їх виявлення. Метод чотирьох середніх відхилень. Застосування t-розподілу для перевірки промахів. Межа визначення. Діапазон визначуваних концентрацій

#### Змістовий модуль 4 Методи розділення елементів та їх ідентифікація

Екстракційні методи. Хроматографічні методи і їх характеристика.

#### Змістовий модуль 5 Хімічні методи аналізу

Гравіметричний аналіз. Розрахунки в гравіметричному аналізі. Вимоги до осаджуваної та гравіметричної форм. Чутливість і точність. Процес осадження та його роль у гравіметричному аналізі. Правила одержання кристалічних та аморфних осадів. Титриметричний аналіз. Типи (способи) титрування. Об'ємно аналітичні розрахунки

#### Змістовий модуль 6 Фізико-хімічні (інструментальні) методи аналізу

Оптичні методи аналізу. Електрохімічні методи аналізу.

#### 4. Структура навчальної дисципліни

Змістовий модуль	Усього годин	Аудиторні (контактні) години					Самостійна робота, год		Система накопичення балів		
		Усього годин	Лекційні заняття, год		Практичні заняття, год				Теор. зав-ня, к-ть балів	Прак. зав-ня, к-ть балів	Усього балів
			о/дф.	о/дф.	з/дист. ф.	о/дф.	з/дист. ф.				
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>
1	15	7	2	-	5	-	8	-	6	4	10
2	15	8	3	-	5	-	7	-	6	4	10
3	15	7	2	-	5	-	8	-	6	4	10
4	15	6	2	-	4	-	9	-	6	4	10
5	15	7	3	-	4	-	8	-	6	4	10
6	15	7	2	-	5	-	8	-	6	4	10
Усього за змістові модулі	90	42	14	-	28		48	-	20	40	60
Підсумковий семестровий контроль залік	<b>30</b>	-	-	-	-	-	<b>30</b>	-			40
Загалом		<b>120</b>							100		

### 5. Теми лекційних занять

№ з/м	Назва теми	Кількість годин
1	Особливості сучасної аналітичної хімії. Предмет науки, завдання та шляхи їх вирішення.	2
2	Вимоги до методів аналізу. Умови проведення аналітичних реакцій. Пробовідбір, пробопідготовка.	3
3	Помилки результатів аналізу, їх класифікація. Статистична обробка результатів аналізу.	2
4	Методи розділення елементів та їх ідентифікація.	2
5	Хімічні методи аналізу.	3
6	Фізико-хімічні (інструментальні) методи аналізу.	2
Разом		14

### 6. Теми практичних занять

№ з/м	Назва теми	Кількість годин
1	Особливості сучасної аналітичної хімії. Предмет науки, завдання та шляхи їх вирішення. Спектрофотометричний метод аналізу	5
2	Вимоги до методів аналізу. Умови проведення аналітичних реакцій. Пробовідбір, пробопідготовка Однчасне визначення концентрації двох речовин при їх спільній присутності	5
3	Помилки результатів аналізу, їх класифікація. Статистична обробка результатів аналізу. Спектрофотометричні методи дослідження комплексних сполук в розчині	5
4	Методи розділення елементів та їх ідентифікація. Дослідження реакції іонів Цинку з ксиленоловим оранжевим.	4
5	Хімічні методи аналізу. Визначення константи нестійкості ферумроданідного комплексу методом розбавлення (метод Бабко)	4
6.	Фізико-хімічні (інструментальні) методи аналізу Метод диференційної спектрофотометрії	5
Разом		28

### 7. Види і зміст поточних контрольних заходів

№ змістового модуля	Вид поточного контрольного заходу	Зміст поточного контрольного заходу	**Критерії оцінювання	Усього балів
1	Практичне заняття №1 Теоретична частина Усне обговорення питань	Питання і завдання для виконання: 1. Сформулюйте особливості сучасної аналітичної хімії. 2. Предмет аналітичної хімії. 3. Наведіть основні класифікації методів аналітичної хімії. 4. Вимоги до аналітичної реакції. 5. Дайте визначення аналітичної інформації та аналітичного сигналу. Наведіть приклад. 6. Який зв'язок між поняттям «спосіб аналізу» - «метод аналізу» - «методика аналізу»? 7. Аналітичний процес, його стадії. 8. На чому ґрунтуються хімічні методи аналізу?	<b>2,5 – 3 бали</b> – здобувач освіти отримує за обґрунтовану, чітку і аргументовану відповідь на 100% поставлених запитань. <b>2 – 2,5 бали</b> – здобувач освіти отримує за відповідь не менше ніж на 80% поставлених запитань, є деякі незначні помилки. <b>1,5 – 2 бал</b> – здобувач освіти отримує за відповідь на 50% поставлених запитань з незначними помилками. <b>1 – 1,5 бал</b> – здобувач освіти отримає за відповідь менше ніж на 50% запитань, у відповіді наявні значні неточності. <b>0 – 0,5 балів</b> – здобувач освіти отримає за відповідь менше ніж 30% запитань, у відповіді наявні значні помилки.	3
	Практична робота № 1.	Письмове розв'язування розрахункових завдань і задач практичної роботи.	<b>3 – 4 бали</b> – здобувач освіти отримує за виконання всіх поставлених завдань практичного заняття, <b>2 – 3 бали</b> – здобувач освіти отримує за виконання поставлених завдань практичного заняття. В оформленні роботи є незначні помилки. <b>1 – 2 бали</b> – здобувач освіти отримує за виконання завдань практичного заняття в неповному обсязі. В оформленні роботи є значні помилки. <b>0 – 1 бал</b> – здобувач освіти отримує за виконання менше 30% поставлених завдань практичного заняття. В оформленні роботи є значні помилки.	4



	Тестовий контроль в СЕЗН ЗНУ на платформі Moodle	Вибіркові тести з однією правильною відповіддю	<b>0 – 3 бали</b> за виконання тестових завдань	3
<b>Усього за ЗМ 1 КЗ</b>	<b>3</b>			<b>10</b>
<b>2</b>	Практичне заняття №2 Теоретична частина Письмова відповідь на питання і завдання	Питання і завдання для виконання: 1. Які закони розподілу випадкових чисел Ви знаєте? 2. Що таке генеральна сукупність випадкових величин та вибірка з неї? Як вони пов'язані? 3. Чи є сенс робити більше тринадцяти вимірювань вмісту визначуваної речовини? 4. Обґрунтуйте можливість керування рівновагами взагалі та рівновагами дисоціації малорозчинних сполук. 5. Наведіть способи розрахунків впливу конкуруючих рівноваг. 6. Розрахуйте розчинність ZnS при рН = 2,0. 7. При якому рН середовища можна практично повністю осадити CaC <sub>2</sub> O <sub>4</sub> ?	<b>2,5 – 3 бали</b> – здобувач освіти отримує за обґрунтовану, чітку і аргументовану відповідь на 100% поставлених запитань. <b>2 – 2,5 бали</b> – здобувач освіти отримує за відповідь не менше ніж на 80% поставлених запитань, є деякі незначні помилки. <b>1,5 – 2 бал</b> – здобувач освіти отримує за відповідь на 50% поставлених запитань з незначними помилками. <b>1 – 1,5 бал</b> – здобувач освіти отримає за відповідь менше ніж на 50% запитань, у відповіді наявні значні неточності. <b>0 – 0,5 балів</b> – здобувач освіти отримає за відповідь менше ніж 30% запитань, у відповіді наявні значні помилки.	3
	Практична робота № 2.	Письмове розв'язування розрахункових завдань і задач практичної роботи.	<b>3 – 4 бали</b> – здобувач освіти отримує за виконання всіх поставлених завдань практичного заняття, <b>2 – 3 бали</b> – здобувач освіти отримує за виконання поставлених завдань практичного заняття. В оформленні роботи є незначні помилки. <b>1 – 2 бали</b> – здобувач освіти отримує за виконання завдань практичного заняття в	<b>4</b>

			неповному обсязі. В оформленні роботи є значні помилки. <b>0 – 1 бал</b> – здобувач освіти отримує за виконання менше 30% поставлених завдань практичного заняття. В оформленні роботи є значні помилки.	
	Тестовий контроль в СЕЗН ЗНУ на платформі Moodle	Вибіркові тести з однією правильною відповіддю	<b>0 – 3 бали</b> за виконання тестових завдань	3
<b>Усього за ЗМ 2 КЗ</b>	<b>3</b>			<b>10</b>
<b>3</b>	Практичне заняття №3 Теоретична частина Письмова відповідь на питання і завдання	Питання і завдання для виконання: 1. Дайте визначення термінам: правильність, відтворюваність, систематична помилка, випадкова помилка. 2. Що таке середній результат, медіана, абсолютне та відносне відхилення? 3. При визначенні вмісту Хлору (%) в пробі твердого хлориду одержані такі результати: 59,83; 60,04; 60,75; 59,88; 60,33; 60,24; 60,28; 59,77. Розрахуйте середній результат, стандартне відхилення, відносне стандартне відхилення $S_r$ . 4. Що таке «промахи»? Як перевірити чи є результат промахом? 5. Які закони розподілу випадкових чисел Ви знаєте? 6. Що таке генеральна сукупність випадкових величин та вибірка з неї? Як вони пов'язані?	<b>2,5 – 3 бали</b> – здобувач освіти отримує за обгрунтовану, чітку і аргументовану відповідь на 100% поставлених запитань. <b>2 – 2,5 бали</b> – здобувач освіти отримує за відповідь не менше ніж на 80% поставлених запитань, є деякі незначні помилки. <b>1,5 – 2 бал</b> – здобувач освіти отримує за відповідь на 50% поставлених запитань з незначними помилками. <b>1 – 1,5 бал</b> – здобувач освіти отримує за відповідь менше ніж на 50% запитань, у відповіді наявні значні неточності. <b>0 – 0,5 балів</b> – здобувач освіти отримує за відповідь менше ніж 30% запитань, у відповіді наявні значні помилки.	3

	Практична робота № 3.	Письмове розв'язування розрахункових завдань і задач практичної роботи.	<p><b>3 – 4 бали</b> – здобувач освіти отримує за виконання всіх поставлених завдань практичного заняття,</p> <p><b>2 – 3 бали</b> – здобувач освіти отримує за виконання поставлених завдань практичного заняття. В оформленні роботи є незначні помилки.</p> <p><b>1 – 2 бали</b> – здобувач освіти отримує за виконання завдань практичного заняття в неповному обсязі. В оформленні роботи є значні помилки.</p> <p><b>0 – 1 бал</b> – здобувач освіти отримує за виконання менше 30% поставлених завдань практичного заняття. В оформленні роботи є значні помилки.</p>	<b>4</b>
	Тестовий контроль в СЕЗН ЗНУ на платформі Moodle	Вибіркові тести з однією правильною відповіддю	<b>0 – 3 бали</b> за виконання тестових завдань	3
<b>Усього за ЗМ 3 КЗ</b>	<b>3</b>			<b>10</b>
	Практичне заняття №4 Теоретична частина Усне обговорення питань	<p>Питання і завдання для виконання:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Розчинність малорозчинних електролітів.</li> <li>2. Назвіть фактори, які впливають на розчинність.</li> <li>3. Конкуруючі рівноваги.</li> <li>4. Чи можна насичені розчини вважати ідеальними?</li> <li>5. Яка роль конкуруючих рівноваг, їх використання для керування гетерогенними рівновагами?</li> <li>6. Чому не рекомендується при одержанні осадів брати великі надлишки осаджувача? Проілюструйте графічно.</li> <li>7. Чи можна порівнювати розчинність за ДР? Якщо можна, то у яких випадках?</li> </ol>	<p><b>2,5 – 3 бали</b> – здобувач освіти отримує за обгрунтовану, чітку і аргументовану відповідь на 100% поставлених запитань.</p> <p><b>2 – 2,5 бали</b> – здобувач освіти отримує за відповідь не менше ніж на 80% поставлених запитань, є деякі незначні помилки.</p> <p><b>1,5 – 2 бал</b> – здобувач освіти отримує за відповідь на 50% поставлених запитань з незначними помилками.</p> <p><b>1 – 1,5 бал</b> – здобувач освіти отримує за відповідь менше ніж на 50% запитань, у відповіді наявні значні неточності.</p> <p><b>0 – 0,5 балів</b> – здобувач освіти отримує за відповідь менше ніж 30% запитань, у відповіді наявні значні помилки.</p>	3

<b>4</b>		8. Чи буде $\text{Al}(\text{OH})_3$ існувати у розчині $\text{NaF}$ ?		
	Практична робота № 4.	Письмове розв'язування розрахункових завдань і задач практичної роботи.	<p><b>3 – 4 бали</b> – здобувач освіти отримує за виконання всіх поставлених завдань практичного заняття,</p> <p><b>2 – 3 бали</b> – здобувач освіти отримує за виконання поставлених завдань практичного заняття. В оформленні роботи є незначні помилки.</p> <p><b>1 – 2 бали</b> – здобувач освіти отримує за виконання завдань практичного заняття в неповному обсязі. В оформленні роботи є значні помилки.</p> <p><b>0 – 1 бал</b> – здобувач освіти отримує за виконання менше 30% поставлених завдань практичного заняття. В оформленні роботи є значні помилки.</p>	<b>4</b>
	Тестовий контроль в СЕЗН ЗНУ на платформі Moodle	Вибіркові тести з однією правильною відповіддю	<b>0 – 3 бали</b> за виконання тестових завдань	3
<b>Усього за ЗМ 4 КЗ</b>	<b>3</b>			<b>10</b>
	Практичне заняття №5 Теоретична частина Усне обговорення питань	Питання і завдання для виконання: 1. Причини забруднення осадів в гравіметрії. 2. Способи промивання осадів. 3. Дайте визначення понять "титр", "титрування", "титрант". 4. Яка основна формула для розрахунків у титриметрії? 5. Поясніть фізичну суть виразу $V(X) \cdot C(\frac{1}{Z_1} X)$ . 6. Що таке первинний стандарт, вторинний стандарт?	<p><b>2,5 – 3 бали</b> – здобувач освіти отримує за обгрунтовану, чітку і аргументовану відповідь на 100% поставлених запитань.</p> <p><b>2 – 2,5 бали</b> – здобувач освіти отримує за відповідь не менше ніж на 80% поставлених запитань, є деякі незначні помилки.</p> <p><b>1,5 – 2 бал</b> – здобувач освіти отримує за відповідь на 50% поставлених запитань з незначними помилками.</p> <p><b>1 – 1,5 бал</b> – здобувач освіти отримає за відповідь менше ніж на 50% запитань, у відповіді наявні значні неточності.</p>	3

		<p>7. Вимоги до вихідних речовин – первинних стандартів.</p> <p>8. Вимоги до реакцій, які застосовують у титриметрії.</p> <p>9. Переваги протолітичної теорії Бренстеда-Лоурі перед класичною теорією Арреніуса.</p>	<p><b>0 – 0,5 балів</b> – здобувач освіти отримає за відповідь менше ніж 30% запитань, у відповіді наявні значні помилки.</p>	
	Практична робота № 5.	Письмове розв'язування розрахункових завдань і задач практичної роботи.	<p><b>3 – 4 бали</b> – здобувач освіти отримує за виконання всіх поставлених завдань практичного заняття,</p> <p><b>2 – 3 бали</b> – здобувач освіти отримує за виконання поставлених завдань практичного заняття. В оформленні роботи є незначні помилки.</p> <p><b>1 – 2 бали</b> – здобувач освіти отримує за виконання завдань практичного заняття в неповному обсязі. В оформленні роботи є значні помилки.</p> <p><b>0 – 1 бал</b> – здобувач освіти отримує за виконання менше 30% поставлених завдань практичного заняття. В оформленні роботи є значні помилки.</p>	<b>4</b>
	Тестовий контроль в СЕЗН ЗНУ на платформі Moodle	Вибіркові тести з однією правильною відповіддю	<b>0 – 3 бали</b> за виконання тестових завдань	3
<b>Усього за ЗМ 5 КЗ</b>	<b>3</b>			<b>10</b>
	Практичне заняття №6 Теоретична частина Усне обговорення питань	<p>Питання і завдання для виконання:</p> <p>1. Визначення окисників та відновників у титриметрії та фізико-хімічних методах аналізу.</p> <p>2. Способи підвищення швидкості реакцій.</p> <p>3. Який red-ox метод є безіндикаторним?</p>	<p><b>2,5 – 3 бали</b> – здобувач освіти отримує за обгрунтовану, чітку і аргументовану відповідь на 100% поставлених запитань.</p> <p><b>2 – 2,5 бали</b> – здобувач освіти отримує за відповідь не менше ніж на 80% поставлених запитань, є деякі незначні помилки.</p>	3

		<p>4. Чи можна визначити залізо (II) титруванням <math>K_2Cr_2O_7</math> з індикатором фенілантраніловою кислотою?</p> <p>5. Розрахуйте потенціал системи, якщо до 100 мл <math>Fe^{2+}</math> (0,1н) додали 90 мл розчину <math>KMnO_4</math> (0,1 н).</p>	<p><b>1,5 – 2 бал</b> – здобувач освіти отримує за відповідь на 50% поставлених запитань з незначними помилками.</p> <p><b>1 – 1,5 бал</b> – здобувач освіти отримує за відповідь менше ніж на 50% запитань, у відповіді наявні значні неточності.</p> <p><b>0 – 0,5 балів</b> – здобувач освіти отримує за відповідь менше ніж 30% запитань, у відповіді наявні значні помилки.</p>	
	Практична робота № 6.	Письмове розв'язування розрахункових завдань і задач практичної роботи.	<p><b>3 – 4 бали</b> – здобувач освіти отримує за виконання всіх поставлених завдань практичного заняття,</p> <p><b>2 – 3 бали</b> – здобувач освіти отримує за виконання поставлених завдань практичного заняття. В оформленні роботи є незначні помилки.</p> <p><b>1 – 2 бали</b> – здобувач освіти отримує за виконання завдань практичного заняття в неповному обсязі. В оформленні роботи є значні помилки.</p> <p><b>0 – 1 бал</b> – здобувач освіти отримує за виконання менше 30% поставлених завдань практичного заняття. В оформленні роботи є значні помилки.</p>	<b>4</b>
	Тестовий контроль в СЕЗН ЗНУ на платформі Moodle	Вибіркові тести з однією правильною відповіддю	<b>0 – 3 бали</b> за виконання тестових завдань	3
<b>Усього за ЗМ 6 КЗ</b>	<b>3</b>			<b>10</b>
<b>Усього за ЗМ 1-6 контр.заходів</b>	<b>18</b>			<b>60</b>

### 8. Підсумковий семестровий контроль\*\*\*

Форма	Види підсумкових контрольних заходів	Зміст підсумкового контрольного заходу	Критерії оцінювання	Усього балів
1	2	3	4	5
Залік	Завдання	<p>Індивідуальні дослідницькі завдання повинні містити аналіз сучасного стану обраного питання. Виконується у вигляді доповіді і презентації. Обсяг доповіді ІДЗ повинен бути розрахований на 7-10 хв. Доповідь повинна складатись зі вступу, в якому висвітлена актуальність, мета дослідження, завдання, об'єкт та предмет (1-2 хв.) повне висвітлення питань, висновки та додається список використаних джерел. Презентація ІДЗ повинна містити таблиці, графіки та рисунки та складатись з 15-20 слайдів.</p> <p>ІДЗ повинно бути виконано протягом семестру та представлено до захисту до початку залікового тижня.</p> <p>Питання для виконання ІДЗ обираються відповідно до номера прізвища студента у журналі академічної групи.</p> <p>Орієнтовані питання для виконання завдання викладено на сторінці СЕЗН ЗНУ на платформі Moodle.</p>	<p><b>19-20 балів</b> – здобувачі освіти самостійно виконали понад 90% завдань під час виконання роботи виявили усебічні, систематичні та глибокі знання програмного матеріалу з дисципліни, уміння ставити мету і формулювати завдання досліджень; творчі здібності у розумінні та використанні програмного матеріалу для виконання поставлених мети і завдань; чітко, логічно, послідовно викладати матеріал; робити обґрунтовані висновки. Під час захисту індивідуального задання надавали вичерпні, аргументовані та цілісні відповіді на всі запитання. Робота оформлена акуратно, відповідно до поставлених вимог.</p> <p><b>17-18 балів</b> – здобувачі освіти виконали не менше 90% завдань, завдання роботи виконані достатньо грамотно, але є декілька (1-3) несуттєвих помилок. Під час виконання роботи здобувачі вищої освіти виявили знання і розуміння програмного матеріалу з дисципліни у повному обсязі, уміння ставити мету і формулювати завдання досліджень; творчий підхід до виконання поставлених мети і завдань; логічно, послідовно викладати матеріал; роботи обґрунтовані висновки. Під час захисту індивідуального завдання загалом надавати аргументовані, без суттєвих помилок, відповіді на всі запитання. У цілому робота</p>	20

			<p>оформлена акуратно, але наявні незначні неточності в її оформленні та презентації.</p> <p><b>15-16 балів</b> – здобувачі освіти виконали не менше 80% завдань, завдання роботи виконані достатньо грамотно, але є декілька (до 5) несуттєвих помилок. Під час виконання роботи здобувачі освіти виявили знання і розуміння програмного матеріалу з дисципліни з основних розділів, уміння ставити мету і формулювати завдання досліджень; логічно, послідовно викладати матеріал; робити висновки. Під час захисту індивідуального завдання відповідали достатньо грамотно, але припускались однієї-двох неprincipових помилок. Робота оформлена акуратно, але наявні незначні неточності в її оформленні.</p> <p><b>13-14 балів</b> – здобувачі освіти виконали завдання не в повному обсязі, але не менше 70%. Під час виконання роботи виявили знання й розуміння основних положень дисципліни; завдання виконали неповно, непослідовно; наявні неточності та помилки у змісті та оформленні роботи. Здобувачі освіти виявляють знання й розуміння основних положень матеріалу, але надають неповні, непослідовні відповіді. Під час захисту індивідуального завдання демонстрували недостатньо глибокі знання з досліджуваної теми, припускаючись невідповідностей у визначенні понять, неповно або недостатньо аргументовано відповідали на запитання.</p> <p><b>10-12 балів</b> – здобувачі освіти виконали завдання не в повному обсязі, але не менше ніж на 60%; у роботі присутні принципіві помилки в оформленні. Під час виконання роботи</p>	
--	--	--	---	--



			<p>виявили знання й розуміння основних положень матеріалу з дисципліни. Під час захисту та підготовки презентації продемонстрували поверхневі знання з досліджуваної теми, відповідали неповно, непослідовно, припускаючись невідповідностей у визначенні понять, не вміє переконливо обґрунтовувати свою думку.</p> <p><b>0-9 балів</b> – здобувачі освіти виконали понад 50% завдань. Під час виконання роботи припускались принципових помилок при розв'язанні завдань. Робота оформлена зі значним порушенням вимог. Необхідна досконала переробка роботи. Під час захисту здобувачі освіти виявили поверхневі знання і розуміння основного програмного матеріалу в обсязі, який не дозволяє засвоювати наступний програмний матеріал; не відповідає на основні запитання.</p>	
	<p>Залікове випробування в усній формі за білетами (проводиться під час сесії)</p>	<p>Залікове випробування в усній формі за білетами (<b>20 балів</b>), що включають 3 питання: <i>1-е і 2-е питання</i> – теоретичні з дисципліни «Теоретичні основи аналітичної хімії», <i>3-є питання</i> – перевірка практичних умінь застосування знань.</p>	<p><b>19-20</b> – балів здобувачі освіти дали розгорнуті відповіді на запитання екзаменаційного білету; виявили усебічні, систематичні та глибокі знання програмного матеріалу з дисципліни.</p> <p><b>17-18 балів</b> – здобувачі освіти відповідали на всі поставлені запитання, але є декілька несуттєвих помилок; виявили знання і розуміння програмного матеріалу з дисципліни у повному обсязі.</p> <p><b>15-16 балів</b> – здобувачі освіти відповідали на всі поставлені запитання, але наявні декілька несуттєвих помилок або неточностей; виявили знання і розуміння програмного матеріалу з дисципліни у повному обсязі.</p>	20

			<p><b>13-14 балів</b> – здобувачі освіти відповідали на всі поставленні запитання білету, виявили знання основних положень навчального матеріалу, припускаючись невідповідностей у визначенні понять, неповно або недостатньо аргументовано відповідали на запитання.</p> <p><b>10-12 балів</b> – здобувачі освіти відповідали на запитання екзаменаційного білету в не повному обсязі; відповідали неповно, непослідовно, припускаючись невідповідностей у визначенні понять, не вміє переконливо обґрунтовувати свою думку.</p> <p><b>0-9 балів</b> – здобувачі освіти виявили поверхневі знання і розуміння основного програмного матеріалу в обсязі, який не дозволяє засвоювати наступний програмний матеріал; не відповідає на основні запитання.</p>	
Усього за підсумковий семестровий контроль				<b>40</b>

## 9. Рекомендована література

### Основна:

1. Гриценко І. С., Колісник С. В., Клименко Л. Ю. та ін. Аналітична хімія у питаннях та відповідях: метод. рек. для позааудит. роботи здобув. вищої освіти. Харків : НФаУ, 2019. 118 с.
2. Кичкирук О. Ю., Шляніна А. В., Кусяк Н. В. Аналітична хімія : навчальний посібник. Житомир : ЖДУ імені Івана Франка, ПП «Свро-Волинь», 2022. 240 с.
3. Більченко М. М. Задачі та вправи : навчальний посібник. Суми : Університетська книга, 2019. 205 с.
4. Чеботарьов О. М., Топоров С. В., Гузенко О. М., Хома Р. Є. Аналітична хімія. Якісний аналіз : Практикум до лабораторних робіт для студентів ІІ курсу. Одеса : Одес. нац. ун-т ім. І. І. Мечникова, 2020. 118 с.

### Додаткова:

1. Кельїна С. Ю., Невинський О. Г., Лічко О. І., Ремешевська І. В. Загальна хімія. Хімія та екологія води. Навчальний посібник. Миколаїв : НУК, 2019. 215 с.
2. Спаська О. А. Аналітична хімія : лабораторний практикум. Київ : Вид-во Нац. авіац. ун-ту «НАУ-друк» 2021. 66 с.
3. Аналітична хімія. Якісний та кількісний аналіз : курс лекцій для студентів природничих факультетів. Житомир : Житомирський державний університет, 2018. 160 с.
4. Сирова Г. О., Петюніна В. М., Лук'янова Л. В., Тішакова Т. С., Савельєва О. В. Аналітична хімія (якісний аналіз) : Навчальний посібник. Харків, 2019. 131 с.
5. Корольчук С. І., Савчук Т. І., Кормош Ж. О. Аналітична хімія та інструментальні методи хімічного аналізу: методичні рекомендації для студентів спеціальності 014 Середня освіта (Хімія). Львів : ПП «Іванюк В.П.», 2019. 45 с.
6. Слободнюк Р. Є. Курс аналітичної хімії: навчальний посібник. Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2020. 256 с.

### Інформаційні ресурси

1. Теоретичні основи аналітичної хімії : електронний курс СЕЗН ЗНУ URL: <https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=5057>
2. Аналітична хімія URL : [https://www.researchgate.net/publication/301542371\\_Analiticna\\_himia\\_navc-dovidk\\_posib\\_dla\\_stud\\_vis\\_navc\\_zakl\\_V\\_V\\_Bolotov\\_O\\_A\\_Evtifeeva\\_T\\_V\\_Zukova\\_L\\_U\\_Klimenko\\_O\\_E\\_Mikitenko\\_V\\_P\\_Moroz\\_I\\_U\\_Petuhova](https://www.researchgate.net/publication/301542371_Analiticna_himia_navc-dovidk_posib_dla_stud_vis_navc_zakl_V_V_Bolotov_O_A_Evtifeeva_T_V_Zukova_L_U_Klimenko_O_E_Mikitenko_V_P_Moroz_I_U_Petuhova)
3. Якісний аналіз URL: <http://dspace.zsmu.edu.ua/bitstream/123456789/13458/1/Якісний%20аналіз.pdf>
4. Аналітична хімія URL: [https://www.researchgate.net/profile/Lina-Klimenko/publication/301282467\\_Analiticna\\_himia\\_navc-dovidk\\_posib\\_dla\\_stud\\_vis\\_navc\\_zakl/links/570ec0b808aee328dd654978/Analiticna-himia-navc-dovidk-posib-dla-stud-vis-navc-zakl.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Lina-Klimenko/publication/301282467_Analiticna_himia_navc-dovidk_posib_dla_stud_vis_navc_zakl/links/570ec0b808aee328dd654978/Analiticna-himia-navc-dovidk-posib-dla-stud-vis-navc-zakl.pdf)
5. Кількісний аналіз URL: <http://dspace.pnpu.edu.ua/bitstream/123456789/33111/1/Pustovit1.pdf>
6. Аналітична хімія URL: [https://nubip.edu.ua/sites/default/files/u342/posanhim\\_eko1\\_2020.pdf](https://nubip.edu.ua/sites/default/files/u342/posanhim_eko1_2020.pdf)