

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

ЗАТВЕРДЖУЮ
Декан біологічного факультету

Л.О. Омелянчик
(ініціали та прізвище)
«25» 07 2024

Основи технічного аналізу

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

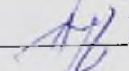
Протокол № 6 від «25» 07 2024 р.
Завідувач кафедри хімії

(підпис)  О.А. Бражко
(ініціали, прізвище)

Протокол № ____ від « ____ » ____ 2024 р.
Голова науково-методичної ради
біологічного факультету

(підпис)  Н.М. Притула
(ініціали, прізвище)

Погоджено
Гарант освітньо-професійної програми

(підпис)  М.М. Корнет
(ініціали, прізвище)

2024 рік

1. Опис навчальної дисципліни

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, рівень вищої освіти	Нормативні показники для планування і розподілу дисципліни на змістовому модулі	Характеристика навчальної дисципліни
		очна (денна) форма здобуття освіти
Галузь знань <u>10 Природничі науки</u> (шифр і назва)	Кількість кредитів – 4	Вибіркова
		Цикл дисциплін вільного вибору студентів в межах спеціальності
Спеціальність <u>102 Хімія</u> (шифр і назва)	Загальна кількість годин – 120	Семестр:
		6 - й
Освітньо-професійна програма <u>Хімія</u> (назва)	Змістових модулів – 6	Лекції
		14 год.
Рівень вищої освіти: бакалаврський	Кількість поточних контрольних заходів - 16	Лабораторні
		28 год.
		Самостійна робота
		48 год.
		Вид підсумкового семестрового контролю: залік

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни «Основи технічного аналізу» є закріплення знань з аналітичної хімії та набуття практичних навичок для оцінки якості сировини на промисловому виробництві, контролю продукції та кінцевого продукту згідно схем аналітичного контролю підприємств з різноманітними технологіями та їх екологічного стану.

Основними **завданнями** вивчення дисципліни «Основи технічного аналізу» є:

1. Ознайомлення з основами технічного аналізу.
 2. Засвоєння методів кількісного технічного аналізу.
 3. Набуття навичок застосування титриметричних і гравіметричних методів у технічному аналізі.
 4. Вироблення умінь контролю екологічного стану довкілля.
 5. Засвоєння фізичних методів технічного аналізу.
- У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- структуру, місце та значення технічного аналізу;
- методи кількісного технічного аналізу;
- принцип комплексонометричного титрування;
- основні закони спектрофотометричного аналізу;
- небезпечні складові, що забруднюють довкілля.

вміти:

- розв'язувати якісні та кількісні задачі технічного аналізу;
- застосовувати методики оцінки концентраційної залежності, випадкової залежності результатів вимірів;
- пояснювати закономірності і процеси протікання хімічних реакцій у технічному аналізі;
- застосовувати методи контролю: тестові, хімічні, спектрофотометричні, фізичні;
- аналізувати і застосовувати нормативну документацію, яка регламентує методи визначення похибок при проведенні хімічного аналізу.

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)	<p>Методи навчання: Словесний, наочний, дослідницький, пошуковий, проблемний, спостереження.</p> <p>Контрольні заходи <i>Поточний контроль:</i> тестування, виконання завдань лабораторних занять. <i>Підсумковий контроль:</i> виконання індивідуального практичного завдання, складання заліку</p>
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 доброчесність)	
СК 12. Здатність використовувати хімічні поняття, факти, концепції, принципи і теорії, що	

стосуються природничих наук для забезпечення можливості вподальшому глибоко розуміти спеціалізовані області хімії.	
--	--

Міждисциплінарні зв'язки: вивчення курсу «Основи технічного аналізу» забезпечують навчальні дисципліни «Неорганічна хімія», «Техніка експерименту», «Аналітична хімія», «Органічна хімія».

Дисципліна «Основи технічного аналізу» пов'язана з циклом дисциплін професійної підготовки освітньої програми «Хімія». Знання отримані під час вивчення курсу «Основи технічного аналізу» забезпечують успішність проходження виробничої практики.

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1 Тема 1 Вступ. Предмет та задачі технічного аналізу

Структура, місце та значення технічного аналізу, зв'язок з практикою. Сучасний стан та тенденції розвитку технічного аналізу: впровадження інструментального аналізу, автоматизація, математизація, збільшення в контролі фізичних методів. Основні аналітичні проблеми: розробка еталонів, перевірка мір та засобів вимірів, розробка еталонів на основі фізичних констант, підвищення точності методів та вибірковості.

Змістовий модуль 2 Тема 2 Методи кількісного технічного аналізу

Гравіметричний аналіз. Пряме і непряме визначення. Загальна схема визначення Силіцію та Нікелю у сталях, лігатурах, сплавах на основі Алюмінію, Титану. Вимоги до гравіметричної форми осаду. Як змінюється склад осаду при прожарюванні. Систематична похибка.

Змістовий модуль 3 Тема 3 Титриметричні методи технічного аналізу.

Кислотно-основне титрування. Вибір індикатора для титрування, вплив рН на результати аналізу. Визначення Бору та Нітрогену в сталях, чистих металах та сплавах. Проведення визначення похибок методик аналізу за однією серією експериментальних вимірів. Методики оцінки концентраційної залежності, випадкової залежності результатів вимірів. Порівняння результатів вимірів з методом потенціометричного титрування. Значуща та незначуща відмінність. Нормативна документація, яка регламентує методи визначення похибок при проведенні хімічного аналізу.

Тема 4 Комплексонометричне титрування

Принцип комплексонометричного титрування. Властивості трилона Б. Металохромні індикатори, вимоги до індикаторів у комплексонометричному титруванні. Пряме і зворотне титрування, межі їх використання. Селективність при використанні титранта Трилона Б. Похибки титрування при визначенні Алюмінію, Купруму, Нікелю. Визначенні Алюмінію, Купруму, Нікелю як основної речовини у чистих солях, похибки вимірювань та методи їх зниження. Методи стандартизації титранту.

Змістовий модуль 4 Тема 5 Оптичні методи технічного аналізу

Спектрофотометричний метод. Основні закони спектрофотометричного аналізу. Реакції, що використовують у спектрофотометричному аналізі. Органічні реагенти, умови утворення забарвлених комплексів. Вибір оптимальних умов утворення роданідного комплексу з Вольфрамом та Молібденом, заважаючий вплив Ванадію(IV). Методи підвищення точності визначення Вольфраму в присутності Ванадію. Методи градування та підвищення точності вимірів Вольфраму та Молібдену. Принцип методу компенсації у спектрофотометричному методі.

Змістовий модуль 5 Тема 6 Методи контролю екологічного стану довкілля

Основні об'єкти забруднення: атмосферне повітря, вода, ґрунт. Небезпечні складові, що забруднюють довкілля: важкі метали, нафтопродукти, пестициди, їх вплив на стан довкілля, живі істоти та людину. Методи контролю: тестові, хімічні, спектрофотометричні, фізичні. Визначення вмісту нафтопродуктів у зливних водах підприємств: спектрофотометрія в УФ-області спектру, флуориметрія, їх можливості та обмеження. Газова хроматографія. Визначення залпових викидів тестовими методами. Методи атомно-абсорбційної спектрофотометрії в контролі довкілля, принципи і обмеження. Методи пробовідбору зразків води, ґрунту, повітря. ГДК забруднюючих складових.

Змістовий модуль 6 Тема 7 Фізичні методи технічного аналізу

Емісійний спектральний аналіз. Джерела збудження спектрів. Об'єкти аналізу. Рентгенофлуоресцентний аналіз. Локальний спектральний аналіз, дослідження дефектів структури та форм знаходження шкідливих домішок в структурі сплавів.

4. Структура навчальної дисципліни

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

5. Теми лекційних занять

№ з / п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Вступ. Предмет та задачі технічного аналізу	2	–
2	Методи кількісного технічного аналізу	2	
3	Титриметричні методи технічного аналізу Комплексонометричне титрування	3	–
4	Оптичні методи технічного аналізу	2	–
5	Методи контролю екологічного стану довкілля	2	–
6	Фізичні методи технічного аналізу	3	–
Разом		14	–

6. Теми лабораторних занять

№ з / п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Вивчення методів пробовідбору зливних вод машинобудівного підприємства	5	–
2	Проведення досліджень по визначенню Бору методом кислотно-лужного титрування. Проведення дослідів по визначенню Купруму йодометричним титруванням	6	–
3	Визначення Алюмінію в сплавах зворотнім, Нікелю – прямим комплексонометричним методом в чистих солях	6	–
4	Проведення дослідів по визначенню важких металів фото колориметричним методом з реагентами ортофенантролін, дитизон в зливних водах машинобудівних підприємств. Вибірметоду для контролю правильності результатів аналізу	6	–
5	Ознайомлення з рентгеноспектральним методом визначення хімічного складу злиwkів ливарних сплавів на приладах фізичного факультету	5	–
6		–	–
Разом		28	–

7. Види і зміст поточних контрольних заходів

№ змістового модуля	Вид поточного контрольного заходу	Зміст поточного контрольного заходу	**Критерії оцінювання	Усього балів
1	Лабораторне заняття №1 Теоретична частина Усне обговорення питань	Питання і завдання для виконання: 1. Для чого застосовують технічний аналіз? 2. Які існують види технічного аналізу? 3. Яка суть арбітражного аналізу? 4. Які методи переважно використовують в технічному аналізі? 5. В чому полягає автоматизація аналізу? 6. Як проводять відбір середньої проби листової сталі? 7. Як проводять відбір проби, якщо сплав однорідний за складом? 8. Які існують методи для відбору проби повітря в робочій зоні? 9. Які тари можна використовувати для зберігання проб?	2,5 – 3 бали – здобувач освіти отримує за обгрунтовану, чітку і аргументовану відповідь на 100% поставлених запитань. 2 – 2,5 бали – здобувач освіти отримує за відповідь не менше ніж на 80% поставлених запитань, є деякі незначні помилки. 1,5 – 2 бал – здобувач освіти отримує за відповідь на 50% поставлених запитань з незначними помилками. 1 – 1,5 бал – здобувач освіти отримає за відповідь менше ніж на 50% запитань, у відповіді наявні значні неточності. 0 – 0,5 балів – здобувач освіти отримає за відповідь менше ніж 30% запитань, у відповіді наявні значні помилки.	3
	Лабораторна робота № 1.	Письмове розв'язування розрахункових завдань і задач лабораторної роботи.	3 – 4 бали – здобувач освіти отримує за виконання всіх поставлених завдань практичного заняття, 2 – 3 бали – здобувач освіти отримує за виконання поставлених завдань лабораторного заняття. В оформленні роботи є незначні помилки. 1 – 2 бали – здобувач освіти отримує за виконання завдань лабораторного заняття в неповному обсязі. В оформленні роботи є значні помилки. 0 – 1 бал – здобувач освіти отримує за виконання менше 30% поставлених завдань лабораторного заняття. В оформленні роботи є значні помилки.	4

	Тестовий контроль в СЕЗН ЗНУ на платформі Moodle	Вибіркові тести з однією правильною відповіддю	0 – 4 бали за виконання тестових завдань	4
Усього за ЗМ 1 КЗ	3			11
2	Лабораторне заняття №2 Теоретична частина Письмова відповідь на питання і завдання	Питання і завдання для виконання: 1. В чому полягає суть гравіметричного аналізу? 2. Які існують методи гравіметричного аналізу? 3. Які переваги гравіметричного аналізу? 4. Які основні характеристики методу відгонки? 5. Що таке пряме та непряме визначення? 6. Що спільного у схемах визначення Нікелю та Силіцію у сплавах? 7. Як осаджують аморфні осад? 8. Які фільтри використовуються у гравіметричному аналізі? 9. Що таке вагова форма? 10. Для чого потрібно промивати осад?	2,5 – 3 бали – здобувач освіти отримує за обґрунтовану, чітку і аргументовану відповідь на 100% поставлених запитань. 2 – 2,5 бали – здобувач освіти отримує за відповідь не менше ніж на 80% поставлених запитань, є деякі незначні помилки. 1,5 – 2 бал – здобувач освіти отримує за відповідь на 50% поставлених запитань з незначними помилками. 1 – 1,5 бал – здобувач освіти отримає за відповідь менше ніж на 50% запитань, у відповіді наявні значні неточності. 0 – 0,5 балів – здобувач освіти отримає за відповідь менше ніж 30% запитань, у відповіді наявні значні помилки.	3
	Лабораторна робота № 2.	Письмове розв'язування розрахункових завдань і задач лабораторної роботи.	3 – 4 бали – здобувач освіти отримує за виконання всіх поставлених завдань лабораторного заняття, 2 – 3 бали – здобувач освіти отримує за виконання поставлених завдань лабораторного заняття. В оформленні роботи є незначні помилки. 1 – 2 бали – здобувач освіти отримує за виконання завдань лабораторного заняття в неповному обсязі. В оформленні роботи є значні помилки. 0 – 1 бал – здобувач освіти отримує за виконання менше 30% поставлених	4

			завдань лабораторного заняття. В оформленні роботи є значні помилки.	
	Тестовий контроль в СЕЗН ЗНУ на платформі Moodle	Вибіркові тести з однією правильною відповіддю	0 – 4 бали за виконання тестових завдань	4
Усього за ЗМ 2 КЗ	3			11
3	Лабораторне заняття №3 Теоретична частина Письмова відповідь на питання і завдання	Питання і завдання для виконання: 1. Що таке похибка вимірювання? 2. Яка основна мета атестації методики виконання вимірювань? 3. Що таке титрант? 4. Що таке рН-індикатори? 5. Наведіть приклади кислотно-основних індикаторів. 6. Що таке ауксохроми? 7. Що таке показник титрування (рТ)? 8. Що таке інтервал переходу забарвлення індикатора? 9. Назвіть правило вибору індикатора в методі кислотно-основного титрування. 10. Напишіть реакцію Fe^{3+} з сульфосаліціловою кислотою ($C_7H_6O_6S \cdot 2H_2O$) при рН=4-8. 11. Напишіть реакцію Fe^{3+} з сульфосаліціловою кислотою ($C_7H_6O_6S \cdot 2H_2O$) при рН=8-11.	2,5 – 3 бали – здобувач освіти отримує за обґрунтовану, чітку і аргументовану відповідь на 100% поставлених запитань. 2 – 2,5 бали – здобувач освіти отримує за відповідь не менше ніж на 80% поставлених запитань, є деякі незначні помилки. 1,5 – 2 бал – здобувач освіти отримує за відповідь на 50% поставлених запитань з незначними помилками. 1 – 1,5 бал – здобувач освіти отримає за відповідь менше ніж на 50% запитань, у відповіді наявні значні неточності. 0 – 0,5 балів – здобувач освіти отримає за відповідь менше ніж 30% запитань, у відповіді наявні значні помилки.	3
	Лабораторна робота № 3.	Письмове розв'язування розрахункових завдань і задач лабораторної роботи.	3 – 4 бали – здобувач освіти отримує за виконання всіх поставлених завдань лабораторного заняття, 2 – 3 бали – здобувач освіти отримує за виконання поставлених завдань лабораторного заняття. В оформленні роботи є незначні помилки. 1 – 2 бали – здобувач освіти отримує за виконання завдань лабораторного заняття	4

			в неповному обсязі. В оформленні роботи є значні помилки. 0 – 1 бал – здобувач освіти отримує за виконання менше 30% поставлених завдань лабораторного заняття. В оформленні роботи є значні помилки.	
	Тестовий контроль в СЕЗН ЗНУ на платформі Moodle	Вибіркові тести з однією правильною відповіддю	0 – 4 бали за виконання тестових завдань	4
Усього за ЗМ 3 КЗ	3			11
4	Лабораторне заняття №4 Теоретична частина Усне обговорення питань	Питання і завдання для виконання: 1. Який метод титрування називається комплексонометричним? Які речовини можна визначати цим методом? 2. Які органічні реактиви називаються комплексонами? 3. Що таке трилон Б? Якими характерними властивостями володіють комплексні сполуки катіонів металів з ЕДТА? 4. Коли використовують зворотне титрування? 5. Яких умов необхідно дотримуватися при комплексонометричному титруванні? Які буферні розчини часто застосовуються в цьому методі? 6. Як проходить фіксування кінцевої точки титрування?	2,5 – 3 бали – здобувач освіти отримує за обгрунтовану, чітку і аргументовану відповідь на 100% поставлених запитань. 2 – 2,5 бали – здобувач освіти отримує за відповідь не менше ніж на 80% поставлених запитань, є деякі незначні помилки. 1,5 – 2 бал – здобувач освіти отримує за відповідь на 50% поставлених запитань з незначними помилками. 1 – 1,5 бал – здобувач освіти отримає за відповідь менше ніж на 50% запитань, у відповіді наявні значні неточності. 0 – 0,5 балів – здобувач освіти отримає за відповідь менше ніж 30% запитань, у відповіді наявні значні помилки.	3
	Лабораторна робота № 4.	Письмове розв'язування розрахункових завдань і задач лабораторної роботи.	3 – 4 бали – здобувач освіти отримує за виконання всіх поставлених завдань лабораторного заняття, 2 – 3 бали – здобувач освіти отримує за виконання поставлених завдань лабораторного заняття. В оформленні роботи є незначні помилки.	4

			<p>1 – 2 бали – здобувач освіти отримує за виконання завдань лабораторного заняття в неповному обсязі. В оформленні роботи є значні помилки.</p> <p>0 – 1 бал – здобувач освіти отримує за виконання менше 30% поставлених завдань лабораторного заняття. В оформленні роботи є значні помилки.</p>	
	Тестовий контроль в СЕЗН ЗНУ на платформі Moodle	Вибіркові тести з однією правильною відповіддю	0 – 4 бали за виконання тестових завдань	4
Усього за ЗМ 4 КЗ	3			10
	Лабораторне заняття №5 Теоретична частина Усне обговорення питань	<p>Питання і завдання для виконання:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Що визначає ЕПР метод? 2. На чому ґрунтується спектрофотометричний метод? 3. Що таке ІЧ-спектроскопія? 4. Що визначає рентенофолоуресцентний аналіз? 5. За рахунок чого відбувається адсорбція іонів токсичних металів на хімічно модифікованому силікагелі? 6. Що потрібно, щоб органічна сполука могла виступати в ролі органічного реагенту? 7. Що повинні утворювати металохромні індикатори з катіонами металів? 8. Що таке люмінесценція? 9. Які існують види люмінесценції? 10. У чому суть закону Вавілова? 	<p>2,5 – 3 бали – здобувач освіти отримує за обґрунтовану, чітку і аргументовану відповідь на 100% поставлених запитань.</p> <p>2 – 2,5 бали – здобувач освіти отримує за відповідь не менше ніж на 80% поставлених запитань, є деякі незначні помилки.</p> <p>1,5 – 2 бал – здобувач освіти отримує за відповідь на 50% поставлених запитань з незначними помилками.</p> <p>1 – 1,5 бал – здобувач освіти отримає за відповідь менше ніж на 50% запитань, у відповіді наявні значні неточності.</p> <p>0 – 0,5 балів – здобувач освіти отримає за відповідь менше ніж 30% запитань, у відповіді наявні значні помилки.</p>	3

	Лабораторна робота № 5.	Письмове розв'язування розрахункових завдань і задач лабораторної роботи.	<p>3 – 4 бали – здобувач освіти отримує за виконання всіх поставлених завдань лабораторного заняття,</p> <p>2 – 3 бали – здобувач освіти отримує за виконання поставлених завдань лабораторного заняття. В оформленні роботи є незначні помилки.</p> <p>1 – 2 бали – здобувач освіти отримує за виконання завдань лабораторного заняття в неповному обсязі. В оформленні роботи є значні помилки.</p> <p>0 – 1 бал – здобувач освіти отримує за виконання менше 30% поставлених завдань лабораторного заняття. В оформленні роботи є значні помилки.</p>	4
	Тестовий контроль в СЕЗН ЗНУ на платформі Moodle	Вибіркові тести з однією правильною відповіддю	0 – 4 бали за виконання тестових завдань	4
Усього за ЗМ 5 КЗ	3			11
	Тестовий контроль в СЕЗН ЗНУ на платформі Moodle	Вибіркові тести з однією правильною відповіддю	0 – 5 балів за виконання тестових завдань	5
Усього за ЗМ 6 КЗ	1			5
Усього за ЗМ 1-6 контр.заходів	16			60

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>19-20 балів – 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>17-18 балів – 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>15-16 балів – 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>13-14 балів – 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>10-12 балів – 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 виявили знання й розуміння основних</p>	
--	--	--	---	--

			<p>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>0-9 балів – 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>	
Залікове випробування в усній формі за білетами (проводиться під час сесії)	Залікове випробування в усній формі за білетами (20 балів), що включають 3 питання: <i>1-е і 2-е питання</i> – теоретичні з дисципліни «Основи технічного аналізу», <i>3-є питання</i> – перевірка практичних умінь застосування знань.	<p>19-20 – балів здобувачі освіти дали розгорнуті відповіді на запитання залікового білету; виявили усебічні, систематичні та глибокі знання програмного матеріалу з дисципліни.</p> <p>17-18 балів – 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>15-16 балів – 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> <p>13-14 балів – здобувачі освіти відповідали на всі поставлені запитання білету, виявили знання основних положень навчального матеріалу, припускаючись невідповідностей у визначенні</p>	20	

			<p>понять, неповно або недостатньо аргументовано відповідали на запитання.</p> <p>10-12 балів – 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>0-9 балів – 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				40

Рекомендована література

Основна:

1. Луганська О. В. Основи технічного аналізу : конспект лекцій для здобувачів ступеня вищої освіти бакалавра спеціальності «Хімія». Запоріжжя : ЗНУ, 2021. 71 с.
2. Луганська О. В. Основи технічного аналізу : методичні вказівки до самостійної роботи для здобувачів ступеня вищої освіти бакалавра спеціальності Хімія. Запоріжжя : ЗНУ, 2021. 58 с.
3. Більченко М.М. Задачі та вправи : навчальний посібник. Суми : Університетська книга, 2019. 205 с.

Додаткова:

1. 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.
2. Чеботарьов О.М, Топоров С.В. , Гузенко О.М. Аналітична хімія. Кількісний аналіз : практикум для студентів факультету хімії та фармації. Одеса : Одеський національний університет ім. І. І. Мечникова, 2019. 80 с.
3. Богомоллов М. Ф., Шликов В. В., Максименко В. Б. Методи та засоби діагностики. Сучасні оптоелектронні діагностичні прилади : навчальний посібник. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. 125 с.
4. Гринь Г. І., Мохонько В. І., Суворін О. В. Методи вимірювання параметрів навколишнього середовища : підручник. Сєвєродонецьк : СНУ ім. В. Даля, 2019. 420 с.
5. 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.
6. Спаська О. А. Аналітична хімія: лабораторний практикум. Київ : Вид-во Нац. авіац. ун-ту «НАУ-друк» 2021. 66 с.
7. Аналітична хімія. Якісний та кількісний аналіз : курс лекцій для студентів природничих факультетів. Житомир : Житомирський державний університет, 2018. 160 с.

Інформаційні ресурси

1. Основи технічного аналізу : електронний курс СЕЗН ЗНУ URL: <https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=5679>
2. Нормативно-правова база у сфері охорони навколишнього природного середовища URL: <https://voladm.gov.ua/category/normativno-pravova-baza-u-sferi-ohoroni-navkolishnogo-prirodnogo-seredovischa/1/>
3. Хімічні фактори небезпеки в оточуючому середовищі URL: https://pidru4niki.com/16330826/bzhd/himichni_faktori_nebezpeki_otochuyuchomu_seredovischi
4. Фізико-хімічні методи аналізу URL: https://library.udpu.edu.ua/library_files/6363_10.pdf
5. Аналітична хімія в аналізі технологічних і природних об'єктів URL: <http://dspace.pdaa.edu.ua:8080/bitstream/123456789/6212/1/Аналітична%20хімія%20в%20аналізі%20технологічних%20та%20природних%20об'єктах.pdf>