

**Вінницький державний педагогічний університет
імені Михайла Коцюбинського**

Природничо-географічний

(назва)

Кафедра хімії та методики навчання хімії

(назва)



**СИЛАБУС
навчальної дисципліни**

АНАЛІТИЧНА ХІМІЯ

навчальний рік

2027-2028

галузь знань

01 Освіта / Педагогіка

спеціальність

014 Середня освіта

предметна спеціальність

014.15 Середня освіта (Природничі науки)

спеціалізація

Додаткова спеціальність/спеціалізація / предметна спеціальність

Освітньо-професійна програма Середня освіта. Природничі науки

ступінь вищої освіти

бакалавра

курс 4 **семестр** 7

ЗАТВЕРДЖЕНО

на засіданні кафедри

Протокол № _____ від «___» _____ 20__ р.

Завідувач кафедри

«___» _____ 20__ р.

Вінниця – 20__ р.

Вступ

Повна назва навчальної дисципліни	Аналітична хімія
Рівень вищої освіти	перший (бакалаврський) рівень
Галузь знань	01 Освіта / Педагогіка
Спеціальність Предметна спеціальність Спеціалізація Додаткова спеціальність/спеціалізація /предметна спеціальність	014 Середня освіта 014.15 Середня освіта (Природничі науки)
Освітньо-професійна / Освітньо-наукова програма	Середня освіта. Природничі науки
Семестр вивчення	7-й семестр
Обсяг навчальної дисципліни	5 кредитів ЄКТС, 150 годин (80 годин аудиторних та 70 годин самостійної роботи)
Форма підсумкового контролю	Залік
Розробник(и)	Доцент Худоярова Ольга Степанівна
Мова викладання	Українська
Статус навчальної дисципліни	Обов'язкова
Передумови для вивчення навчальної дисципліни	Загальна хімія Неорганічна хімія Органічна хімія Фізична хімія
Додаткові умови	немає
Обмеження	немає
Викладач (-і) навчальної дисципліни	Доцент Худоярова Ольга Степанівна
Е-mail викладача та контактний телефон	olha.khudoiarova@vspu.edu.ua 0677485922
Профайл викладача (-ів) на сайті кафедри	https://vspu.edu.ua/faculty/geogr/chemistry/chemistry_teach.php
Консультації	Консультації: вт 15.00 – 16.00 Онлайн-консультації: Посилання на відеодзвінок: https://meet.google.com/ovs-rxkf-ouo

1. Мета навчальної дисципліни

Дисципліна «Аналітична хімія» належить до переліку обов'язкових навчальних дисциплін за ступенем освіти «Бакалавр», що пропонуються для професійної підготовки студентів за освітньою програмою Середня освіта. Природничі науки. Вона забезпечує формування у студентів фахової професійно-орієнтованої компетентності та спрямована на вивчення сучасних теоретичних основ аналітичної хімії і практичних методів аналізу.

Аналітична хімія – це наука про методи визначення хімічного складу речовин та їх сумішей. Вона складається з двох основних розділів – якісного та кількісного аналізу.

Предметом аналітичної хімії як науки є теорія і практика хімічного аналізу. Аналітична хімія як фундаментальна наука розробляє та теоретично обґрунтовує методи хімічного аналізу речовин або їх сумішей. Практичною задачею аналітичної хімії є встановлення хімічного складу (якісного та кількісного) речовин або їх сумішей.

Аналітична хімія відіграє велику та важливу роль в соціальному, науковому та технічному прогресі людства і сприяє розвитку таких наук як біологія, геологія, агрохімія, матеріалознавство, фармація і медицина. Без аналітичної хімії не може існувати ні одне виробництво, ні одна із сфер життя, побуту, сільського господарства. Велике значення аналітична хімія має в промисловому виробництві, де є необхідним постійний аналітичний контроль продукції. Хімічний аналіз у промисловості є складовою частиною технологічного процесу. Без аналізу не можна досягти високої якості продукції і економії матеріальних ресурсів, розв'язати питання комплексного використання сировини, утилізації відходів виробництва та захисту навколишнього природного середовища. Без сучасних методів аналізу не можливий синтез нових хімічних сполук.

Метою курсу обов'язкової навчальної дисципліни «Аналітична хімія» є: оволодіння базовими знаннями в області аналітичної хімії; ознайомлення з найбільш важливими методами аналізу; вміння правильно вибрати, а при необхідності виконати метод аналізу, найбільш придатний для отримання інформації про якісний та кількісний склад того чи іншого об'єкту аналізу.

Основними завданнями вивчення обов'язкової навчальної дисципліни «Аналітична хімія» є: засвоєння теоретичних основ; практичне виконання аналізів; створення нових методів якісного виявлення і кількісного визначення елементів, які набувають широкого застосування; здійснювати контроль усіх виробництв, якості сировини, готової продукції; виявлення шкідливих домішок у повітрі, воді, ґрунті, харчових продуктах; проведення дистанційного контролю стану довкілля.

2. Цілі навчання

Компетентності

Загальні компетентності:

ЗК 3. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово, та використовувати знання іноземної мови в освітній діяльності.

ЗК 8. Здатність до пошуку, аналізу і синтезу інформації з використанням різних джерел.

ЗК 9. Здатність використовувати сучасні інформаційні технології для розв'язання різноманітних задач у навчальній та практичній діяльності.

ЗК 11. Знання і розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК 12. Здатність працювати самостійно і автономно.

ЗК 13. Здатність до здійснення безпечної діяльності у процесі реалізації професійних функцій.

ЗК 14. Здатність навчатися протягом усього життя в контексті неперервної фахової підготовки і соціального життя, вдосконалювати й розвивати свій інтелектуальний і загальнокультурний рівень з високим рівнем самостійності.

Фахові компетентності:

ФК 9. Здатність використовувати знання й практичні навички в галузі біологічних, хімічних, фізичних наук та методики навчання природничих наук для виконання професійних завдань.

ФК 12. Володіння методами спостереження, опису, ідентифікації, класифікації біологічних об'єктів, хімічних і фізичних процесів.

ФК 14. Розробляти програму біологічного, хімічного та фізичного дослідження, підбирати дослідницький інструментарій, інтерпретувати і використовувати дані, отримані в результаті досліджень, дотримуватися правил академічної доброчесності, біологічної етики та біобезпеки.

ФК 15. Здатність користуватися символікою і сучасною термінологією хімічної мови, а також розуміти системи традиційних назв та тривіальну номенклатуру.

ФК 16. Здатність розкривати загальну структуру та зміст хімічних наук на основі взаємозв'язку основних учень про будову речовини, періодичну зміну властивостей хімічних елементів та їх сполук, а також про спрямованість і швидкість хімічних процесів та їх механізми.

Результати навчання:

ПРН 1. Знає основні концепції, теорії, загальну структуру та зміст природничих, фізичних, хімічних, біологічних наук та оперує системою їх понять.

ПРН 5. Знає особливості розвитку сучасних природничих, фізичних, хімічних та біологічних наук, основні методологічні принципи наукового дослідження.

ПРН 9. Знає та зуміє і критично осмислює основні поняття, закони, теорії, загальну структуру, предмет і методи дослідження природничих наук, фізики, хімії, біології та методик їх навчання, місце і взаємозв'язки в системі наук, історичні етапи їх розвитку.

ПРН 18. Вміє проводити статистичну обробку, аналіз та узагальнення отриманих експериментальних даних із використанням програмних засобів та сучасних інформаційних технологій, що використовуються в галузях природничих наук, фізики, хімії, біології.

ПРН 20. Застосовує хімічні та фізико-хімічні методи якісного та кількісного аналізу для встановлення складу, будови і властивостей речовин та інтерпретує результати досліджень.

ПРН 24. Уміє знаходити і використовувати необхідну інформацію з різних джерел, критично її тлумачити, описувати в усній і письмовій формі та аналізувати результати досліджень у тому числі й з використанням інформаційних технологій.

ПРН 29. Самостійно освоює інформаційні джерела, що висвітлюють сучасні наукові досягнення у сфері освіти, природничих наук, фізики, хімії, біології.

3. Опис та структура навчальної дисциплін

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, предметна спеціальність, спеціалізація, додаткова спеціалізація/спеціальність / предметна спеціальність, освітня програма, ступінь вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 5	Галузь знань 01 Освіта/ Педагогіка	Обов'язкова	
Індивідуальне навчально-дослідне завдання	Спеціальність 014 Середня освіта Предметна спеціальність 014.15 Середня освіта (Природничі науки) Освітня програма Середня освіта. Природничі науки	Рік навчання:	
		4-й	
		Семестр	
		7-й	
Загальна кількість годин –150		Лекції	
Тижневих годин для денної форми навчання: <i>аудиторних – 4</i> <i>самостійної роботи здобувача – 4</i>	Ступінь вищої освіти: бакалавр	28год.	год.
		Практичні заняття	
		- год.	- год.
		Лабораторні заняття	
		52 год.	год.
		Індивідуальні заняття	
		Самостійна робота	
		70 год.	год.
		Вид контролю: залік	

Програма навчальної дисципліни

ЯКІСНИЙ АНАЛІЗ

Розділ 1. Якісний хімічний аналіз як перший ступінь аналітичного дослідження.

Тема 1. Об'єкт, предмет, завдання та методи аналітичної хімії.

Аналітична хімія та її завдання. Становлення аналітичної хімії як науки. Методи аналітичної хімії. Стандарти та їх значення

Тема 2. Якісний хімічний аналіз як перший ступінь аналітичного дослідження. Теоретичні основи аналітичної хімії.

Предмет і завдання якісного аналізу. Методи якісного аналізу. Класифікація аналітичних реакцій. Типи реакцій, які використовуються в аналізі. Аналітична характеристика хімічних реакцій: границя визначення, чутливість, специфічність, граничне відношення іонів.

Системи якісного аналізу катіонів. Систематичний і дробний хід аналізу.

Рівноваги в гомогенних системах. Теорія електролітичної дисоціації і закон дії мас. Іонний добуток води. Шкала рН і рОН.

Буферні розчини. Сучасні уявлення про природу кислот і основ. Розрахунки рН і рОН в буферних розчинах.

Рівновага в гетерогенних системах. Реакції осадження. Розчинення і утворення осадів. Добуток розчинності. Вплив одноіменних йонів на розчинність осадів. Розчинність осадів у кислотах. Розрахунки розчинності і добутку розчинності. Сольовий ефект. Розчинність осадів при утворенні комплексів. Осади кристалічні та аморфні.

Рівноваги у розчинах солей, що гідролізуються. Амфотерні гідроксиди. Розрахунки рН в розчинах солей, що гідролізуються.

Основи теорії окисно-відновних процесів, які використовують у якісному аналізі. Методика розрахунків електродних потенціалів. Окислювальний потенціал і напрям окислення-відновлення. Константа рівноваги окислювально-відновної реакції. Вплив рН на глибину проходження окислювально-відновних реакцій в аналізі.

Координаційні сполуки у водних розчинах. Основи теорії утворення та розкладу координаційних сполук. Комплексні сполуки з аніонами сильних і слабких кислот. Вплив рН, концентрації лігандів на утворення комплексних сполук. Розрахунки констант стійкості і нестійкості, концентрацій іонів в розчині. Застосування комплексних сполук в аналізі. Колоїдні системи в якісному аналізі.

КІЛЬКІСНИЙ АНАЛІЗ

Розділ 2. Методи кількісного аналізу.

Тема 1. Гравіметричний метод.

Предмет, методи кількісного аналізу. Задачі та методи кількісного аналізу. Концентрування речовини. Суть гравіметричного аналізу. Умови для осадження кристалічних та аморфних осадів, умови промивання, висушування та прожарювання осадів. Застосування органічних осаджувачів у гравіметричному аналізі. Аналітичні ваги. Відбір середньої проби та взяття наважки. Точність кількісного аналізу. Розрахунки в гравіметричному аналізі. Статистична обробка результатів аналізу.

Тема 2. Титриметричний метод.

Суть методу і вимоги, які ставляться до реакцій в титриметричному аналізі. Методи титриметричного аналізу. Способи вираження концентрації розчинів в титриметричному аналізі. Виготовлення вихідних і робочих титрованих розчинів. Мірний посуд. Калібрування мірного посуду. Розрахунки в титриметричному аналізі.

Метод кислотно-основного титрування (метод нейтралізації). Суть методу. Ацидиметрія і алкаліметрія. Індикатори методу кислотно-основного титрування. Інтервал переходу

індикаторів, показник індикатора рК, показник титрування рТ. Криві титрування. Індикаторні похибки титрування. Титрування в неводних середовищах.

Методи окислювально-відновного титрування (редоксиметрії). Суть і класифікація методів редоксиметрії. Редокс-потенціали і напрям реакції. Константи рівноваги редокс-реакцій. Криві титрування редокс-методів. Індикатори методів редоксиметрії (редокс-індикатори). Перманганатометрія. Йодометрія.

Методи осаджувального титрування і комплексонометрія. Суть і теоретичні основи методів осадження. Індикатори методів осадження. Меркуриметрія і меркурометрія. Суть комплексонометрії. Визначення точки еквівалентності. Методи комплексонометричного титрування

Тема 3. Фізичні і фізико-хімічні методи аналізу.

Електрохімічні методи аналізу. Електрогравіметричний метод аналізу. Електротитриметричні методи аналізу. Кондуктометричний метод аналізу. Полярографічний метод аналізу. Амперометричне титрування. Кулонометричний метод аналізу. Оптичні методи аналізу. Загальна характеристика методів. Колориметрія. Фотометрія. Спектрофотометрія. Емісійний спектральний аналіз.

Структура навчальної дисципліни

Назви розділів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усього	зокрема					усьог	зокрема				
		лк	пз	лз	із	с.р.		лк	пз	лз	із	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Розділ 1. Якісний хімічний аналіз як перший ступінь аналітичного дослідження.												
Тема №1. Об'єкт, предмет, завдання та методи аналітичної хімії	16	4	—	2	—	10	—	—	—	—	—	—
Тема №2. Якісний хімічний аналіз як перший ступінь аналітичного дослідження. Теоретичні основи аналітичної хімії.	52	8	—	24	—	20	—	—	—	—	—	—
Разом за розділом 1	68	12	—	26	—	30	—	—	—	—	—	—
Розділ 2. Методи кількісного аналізу.												
Тема №1. Гравіметричний метод	20	4	—	6	—	10	—	—	—	—	—	—
Тема №2. Титриметричний метод	36	8	—	14	—	14	—	—	—	—	—	—
Тема №3. Інструментальні методи аналізу	26	4	—	6	—	16	—	—	—	—	—	—
Разом за розділом 2	82	16	—	26	—	40	—	—	—	—	—	—
Усього годин	150	28	—	52	—	70	—	—	—	—	—	—

Теми лекцій

№ з/п	Назва теми
1	Об'єкт, предмет та завдання аналітичної хімії
2	Якісний хімічний аналіз як перший ступінь аналітичного дослідження. Методи якісного аналізу.
3	Теоретичні основи аналітичної хімії. Рівноваги в гомогенних системах.
4	Рівноваги в гетерогенних системах.
5	Використання реакцій гідролізу, окисно-відновних реакцій та реакцій комплексоутворення в аналізі.
6	Методи кількісного аналізу. Гравіметричний аналіз.
7	Титриметричний аналіз. Метод кислотно-основного титрування (метод нейтралізації).
8	Методи оксидиметрії.
9	Методи осадження. Комплексонометрія.
10	Інструментальні методи дослідження.

Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми
1	Правила роботи і техніки безпеки при роботі в хімічній лабораторії. Ознайомлення з лабораторним обладнанням та хімічним посудом. Кислотно-основна класифікація катіонів. Характерні реакції катіонів 1-ої аналітичної групи, умови їх використання. Систематичний хід аналізу суміші катіонів 1-ої аналітичної групи. Розв'язування контрольної експериментальної задачі на суміш катіонів 1-ої аналітичної груп
2	Характерні реакції катіонів 2-ої аналітичної групи, умови їх використання. Систематичний хід аналізу суміші катіонів 2-ої аналітичної групи . Контрольна експериментальна задача на суміш катіонів 2-ої аналітичної групи. Розв'язування типових розрахункових задач: "Чутливість аналітичних реакцій."
3	Характерні реакції катіонів 3-ої аналітичної групи, умови їх виконання. Систематичний хід аналізу суміші катіонів 3-ої аналітичної групи. Контрольна експериментальна задача на суміш катіонів 3-ої аналітичної групи. Розв'язування розрахункових задач "Теорія розчинів електролітів в аналітичній хімії."
4	Систематичний хід аналізу суміші катіонів 1-3-ої аналітичних груп. Контрольна експериментальна задача на суміш катіонів 1-3-ої аналітичних груп. Захист робіт по картковому контролю. Розв'язування розрахункових типових задач: "Гетерогенні рівноваги. Добуток розчинності. Розчинність."
5	Характерні реакції катіонів 4-ої аналітичної групи, умови їх виконання. Систематичний хід аналізу суміші катіонів 4-ої аналітичної групи. Розв'язування задач.
6	Характерні реакції катіонів 5-ої аналітичної групи, умови їх виконання. Систематичний хід аналізу суміші катіонів 5-ої аналітичної групи. Контрольна експериментальна задача на суміш катіонів 5-ої аналітичної групи.
7	Характерні реакції катіонів 6-ої аналітичної групи, умови їх виконання. Систематичний хід аналізу суміші катіонів 6-ої аналітичної групи. Контрольна експериментальна задача на суміш катіонів 6-ої аналітичної групи. Розв'язування розрахункових типових задач: "Кислотно-основні рівноваги. Буферні розчини. Гідроліз".
8	Систематичний хід аналізу суміші катіонів 4-6-ої аналітичних груп. Контрольна експериментальна задача на суміш катіонів 4-6-ої аналітичних груп. Розв'язування

	розрахункових задач. Захист робіт.
9	Систематичний хід аналізу суміші катіонів 1–6 груп. Контрольна експериментальна задача. Задачі. Захист робіт.
10	Характерні реакції аніонів 1-ої аналітичної групи, умови їх виконання. Контрольна експериментальна задача на суміш аніонів 1-ої аналітичної групи. Розв’язування розрахункових типових задач: "Рівноваги комплексоутворення та окислювально–відновні рівноваги."
11	Характерні реакції аніонів 2–3-ої аналітичної груп, умови їх виконання. Розв’язування задач. Захист робіт.
12	Контрольна експериментальна задача на суміш аніонів 1,2,3 аналітичних груп. Захист робіт.
13	Контрольна експериментальна задача на аналіз сухої речовини. Відкриття катіонів і аніонів.
14	Гравіметричний аналіз. Визначення кристалізаційної води в мідному купоросі $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$. Розрахункові завдання в гравіметричному методі.
15	Титриметричний аналіз. Кислотно–основне титрування. Приготування розчину хлоридної кислоти та його стандартизація за натрію тетраборатом. Розрахунки в титриметричному аналізі.
16	Приготування робочого розчину їдкого натрію та його стандартизація за оксалатною та хлоридною кислотами. Розрахунки в титриметричному аналізі.
17	Контрольна експериментальна задача по визначенню вмісту етанової кислоти. Розрахунки в титриметричному аналізі.
18	Методи окисно–відновного титрування. Перманганатометрія, стандартизація робочого розчину по оксалатній кислоті. Контрольна експериментальна робота по визначенню H_2O_2 .
19	Йодометрія. Стандартизація робочого розчину натрію тіосульфату через калію біхромат. Контрольна експериментальна робота по визначенню міді. Розрахунки за результатами окисно–відновного титрування.
20	Методи осаджувального титрування. Метод Мора. Захист робіт.
21	Комплексометричне титрування. Трилонометрія. Визначення загальної твердості води.
22	Інструментальні методи аналізу. Потенціометрія. Робота з рН–метром. Визначення рН різних середовищ. Контрольно–експериментальна задача по визначенню рН буферів.
23	Оптичні методи аналізу. Фотоколориметрія. Визначення вмісту заліза фотоколориметричним методом. Використання комп’ютерних програм при обробці результатів аналізу.

Самостійна робота

№ з/п	Назва теми
1	Якісний хімічний аналіз як перший ступінь аналітичного. дослідження
2	Рівноваги в гомогенних системах
3	Буферні розчини
4	Рівновага в гетерогенних системах
5	Рівноваги у розчинах солей, що гідролізують.
6	Основи теорії окисно–відновних процесів
7	Координаційні сполуки
8	Предмет, методи кількісного аналізу
9	Гравіметричний метод
10	Титриметричний метод
11	Метод кислотно-основного титрування

12	Методи окислювально-відновного титрування (редоксиметрії)
13	Методи осаджувального титрування і комплексонометрія
14	Інструментальні методи аналізу.
15	ІНДЗ

Індивідуальні навчально-дослідні завдання

1. Якісний аналіз складу природного або штучного об'єкту (вода, добрива, хімічні сполуки, технологічні розчини або реагенти).
2. Кількісне визначення вмісту катіонів.
3. Кількісне визначення вмісту аніонів.
4. Кількісне визначення вмісту води, як складової хімічної речовини або як розчинника.

4. Види навчальних занять і завдань. Інструментарій навчання

Методи - словесні (лекція, розповідь, пояснення, опис, бесіда), словесно-наочні (демонстрування, ілюстрування, спостереження, демонстраційний експеримент), словесно-наочно-практичні (розв'язування розрахункових задач, хімічний експеримент, самостійна робота, проблемне навчання), робота з навчально-методичною літературою, науковими джерелами і електронними ресурсами (конспектування, тезування), відеометод у сполученні з новітніми інформаційними технологіями та комп'ютерними засобами навчання (дистанційні, мультимедійні, веб-орієнтовані тощо), інтерактивні та активізації навчання, з використанням новітніх мультимедійних та комп'ютерних технологій (групове навчання, мозковий штурм, робота в парах), індивідуальна науково-дослідна робота.

Технології - особистісно-орієнтованого навчання, групової навчальної діяльності, інформаційно-комунікаційні, проектні.

Лекції органічно поєднуються не лише з лабораторними заняттями, а й із самостійною роботою, яка полягає в самостійному опрацюванні теоретичного матеріалу, підготовці до практичних занять, пошуку необхідної інформації, підборі та огляді літературних джерел за заданою тематикою, виконанні індивідуальних завдань тощо.

5. Система оцінювання

Оцінювання знань здобувачів здійснюється за допомогою індивідуального опитування, тестового контролю, захисту лабораторних робіт, модульних контрольних робіт, захисту індивідуального навчально-дослідного завдання. Поточний контроль виконання самостійної роботи, в тому числі й індивідуальних завдань, здійснюється за усіма темами.

Методи підсумкового оцінювання: залік.

Підсумкова (загальна) оцінка з навчальної дисципліни є сумою рейтингових оцінок (балів), одержаних за окремі оцінювані форми навчальної діяльності: поточне та підсумкове оцінювання рівня засвоєння теоретичного матеріалу під час аудиторних занять та самостійної роботи (модульний контроль); оцінка (бали) за виконання лабораторних досліджень; оцінка за ІНДЗ. На підсумковий (семестровий) контроль рішенням кафедри відведено 30 балів. Результат освітньої діяльності здобувача вищої освіти оцінюється згідно з Критеріями оцінювання знань і вмінь студентів Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського за такими рівнями і критеріями:

Оцінка за шкалами ECTS, столболовою, розширеною	Критерії оцінювання	Рівень досягнень здобувача
А 90-100 балів ВІДМІННО	Здобувач володіє понятійним і фактичним апаратом освітнього компонента на поглибленому рівні; комплексом знань та вмінь, який характеризується системністю. Застосування знань здійснюється на основі самостійного цілеутворення, побудови власних програм діяльності. Здобувач проявляє нешаблонність мислення у виборі і використанні елементів комплексу знань, здатний самостійно і творчо використовувати набуті уміння відповідно до варіативних ситуацій навчання. Здобувач спроможний самостійно формулювати узагальнення та висновки, нові задачі, розв'язувати нестандартні задачі, ситуації. Навчально-пізнавальна активність обумовлена пізнавальними інтересами, мотивами саморозвитку і професійного становлення. Здобувач проявляє інтерес до актуальних проблем відповідного освітнього компонента, може під керівництвом викладача вибрати предмет наукового дослідження, проводити самостійну науково-дослідну роботу.	ВИСОКИЙ
В 80-89 балів ДУЖЕ ДОБРЕ	Здобувач володіє понятійним і фактичним апаратом освітнього компонента на поглибленому рівні. Здобувач володіє комплексом знань та вмінь, який є частково-впорядкованим. У процесі застосування знань студент спроможний вибрати необхідний елемент комплексу знань та вмінь. Застосування знань та вмінь здійснюється як у стандартних ситуаціях, так і при незначних варіаціях умов на основі використання загальних рекомендацій. Відбувається перенесення сформованих умінь або їх комплексів на розв'язування незнайомих задач, ситуацій. Навчально-пізнавальна активність стимулюється пізнавальними інтересами, продукт діяльності оцінюється як професійно значущий.	ВИСОКИЙ
С 75-79 балів ДОБРЕ	Здобувач володіє понятійним і фактичним апаратом освітнього компонента на підвищеному рівні, може усвідомлено застосовувати знання та вміння для висвітлення суті питання. Комплекс знань частково-структурований. Знання застосовуються переважно у знайомих ситуаціях. Здобувач усвідомлює особливості навчальних задач, ситуацій тощо. Пошук способів їх розв'язання здійснюється за зразком. Здобувач спроможний аргументувати застосування певної методичної дії у ході розв'язування задач, ситуацій тощо. Навчально-пізнавальна активність стимулюється мотивами професійного становлення і пізнавальними інтересами.	ДОСТАТНИЙ
Д 60-74 балів ЗАДОВІЛЬНО	Здобувач володіє понятійним і фактичним апаратом освітнього компонента на середньому рівні, може проілюструвати власними прикладами відповідь на питання, частково усвідомлює специфіку навчальних та прикладних задач, ситуацій тощо, має знання про способи розв'язування типових задач, ситуацій тощо. Однак процес самостійного розв'язування задач, ситуацій тощо потребує опори на зразок. Навчально-пізнавальна активність здобувача є ситуативно-евристичною. Домінують мотиви обов'язку та особистого успіху. Використання засобів саморозвитку та самопізнання відбувається не усвідомлено.	ЗАДОВІЛЬНИЙ
Е 50-59 балів ДОСТАТНЬО	Здобувач володіє понятійним і фактичним апаратом освітнього компоненту на середньому рівні. Має уявлення про специфіку навчальних та прикладних задач, ситуацій тощо. Виконання дій при роз'ясненні задач, ситуацій частково усвідомлюється, здійснюється частково правильно.	НИЗЬКИЙ
Fx 35-49 балів НЕЗАДОВІЛЬНО	Здобувач володіє понятійним і фактичним апаратом освітнього компонента на елементарному рівні, має уявлення про зміст основних розділів. Виконання окремих дій відбувається не усвідомлено, однак переважно правильно, навчально-пізнавальна активність мотивується ситуативно-прагматичним інтересом.	НЕЗАДОВІЛЬНО
F 0-34 балів НЕПРИЙНЯТО	Здобувач володіє понятійним і фактичним апаратом освітнього компонента на елементарному рівні, має уявлення про зміст окремих розділів. Виконання окремих методичних дій відбувається несвідомо, у більшості неправильно, навчально-пізнавальна активність проявляється лише у ситуаціях зовнішнього примусу.	

Розподіл балів, які отримують здобувачі

ПОТОЧНИЙ КОНТРОЛЬ ТА САМОСТІЙНА РОБОТА												Підсумкова контроль (залік)	Загальна кількість балів
РОЗДІЛ 1					РОЗДІЛ 2								
Т1		Т2		Контрольна робота	Т1		Т2		Т3		Контрольна робота		
Ауд.	СР.	Ауд.	СР.		Ауд.	СР.	Ауд.	СР.	Ауд.	СР.			
7	3	7	3	10	7	3	7	3	7	3	10	30	100

Шкала оцінювання: сто балова, ECTS, розширена

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за розширеною шкалою
		Для заліку
90-100	A	ВІДМІННО
80-89	B	ДУЖЕ ДОБРЕ
75-79	C	ДОБРЕ
60-74	D	ЗАДОВІЛЬНО
50-59	E	ДОСТАТНЬО
35-49	FX	НЕЗАДОВІЛЬНО З МОЖЛИВІСТЮ ПОВТОРНОГО СКЛАДАННЯ
1-34	F	НЕПРИЙНЯТНО З ОБОВ'ЯЗКОВИМ ПОВТОРНИМ ВИВЧЕННЯМ ДИСЦИПЛІНИ

6. Ресурсне забезпечення навчальної дисципліни (засоби навчання та інформаційне забезпечення)

Рекомендована література

Основна

1. Кичкирук О.Ю., Шляніна А.В., Кусяк Н.В. Аналітична хімія : навчальний посібник. ир Житомир: ЖДУ імені Івана Франка, ПП «Свро-Волинь», 2022. 240 с.
2. Сирова Г. О., Петюніна В. М., Лук'янова Л. В., Тішакова Т. С., Савельєва О. В. Аналітична хімія (якісний аналіз) : навч. посібник Харків, 2019. 131 с.
3. Циганок Л.П., Бубель Т.О., Вишнікін А.Б., Вашкевич О.Ю. Аналітична хімія. Хімічні методи аналізу: навчально-методичний посібник. – Д.: ДНУ імені О. Гончара, 2014. 252 с.
4. Бохан Ю.В. (у співавторстві). Хімічні методи аналізу. Теорія та практика (навчальний посібник з грифом МОН). Вид. ДНУ. Кіровоград, 2013. 312 с.
5. Алемасова А.С., Зайцев В.М. та ін. Аналітична хімія. Підручник для вищих навчальних закладів. Донецьк: Ноулідж, 2010. 417 с.
6. Луцевич Д.Д. Аналітична хімія: підручник. 2-е вид., перероб. і доп. К.: Медицина. Ч.1, 2009. 416 с.
7. Сегеда А.С. Аналітична хімія. Якісний аналіз:[навчально-методичний посібник. К.: ЦУЛ, 2002. 524 с.
8. Сегеда А.С. Аналітична хімія. Кількісний аналіз: навчально-методичний посібник . К.: ЦУЛ, 2002. 604 с.

9. Сегеда А.С. Аналітична хімія. Якісний аналіз: збірник задач і вправ з аналітичної хімії. К.: ЦУЛ., Фітосоціоцентр, 2002. 429 с.
10. Сегеда А.С. Збірник задач і вправ з аналітичної хімії. Кількісний аналіз.— К.: ЦУЛ., Фітосоціоцентр, 2002. 491 с.

Додаткова

1. Шевряков М.В., Повстанний М.В., Яковенко Б.В., Попович Т.А. Аналітична хімія: Теоретичні основи якісного та кількісного аналізу : навч.-метод. посіб. для студ. ун-тів напряму підгот. "Хімія". Херсон : Олді-плюс, 2013. 404 с.
2. Кузьма Ю., Ломницька Я., Чабан Н. Аналітична хімія. Львів.: Видавн. центр ЛНУ ім. І. Франка, 2001. 298 с.
3. Зінчук В.К., Гута О.М. Хімічні методи якісного аналізу. Львів.: Видавн. центр ЛНУ ім. І. Франка, 2006. 151 с.
4. Зінчук В.К., Левицька Г.Д., Дубенська Л.О. Фізико-хімічні методи аналізу. – Львів.: Видавн. центр ЛНУ ім. І. Франка, 2008 363 с.
5. Васильєв В.П. Тулюпа Ф. М. Аналітична хімія.. Д.: УДХТУ. 2002.
6. Є.М. Дорохова, Г.В. Прохорова. Задачі та запитання з аналітичної хімії: Навч. посібник. К.: ВПЦ „Київський університет”, 2001. 282 с.

Інформаційні ресурси в Інтернеті

1. Тести. Методи аналізу
https://docs.google.com/forms/d/1I4tdCe8yfdsJmKI5gNIKQf_l1wBHwmFtQWdF9MxvUto/edit
2. Тести. Титриметрія. <https://docs.google.com/forms/d/1Up9cBVNUwpARbuQJOEIl8PDN-uUrRKH-v-g9jd4Mvyw/edit>
3. Тести. Окисно-відновне титрування
https://docs.google.com/forms/d/1Cdf7_Sgk3FAEi2jSqw4nfQzxf-MCQh3QG3-lAZMUA8/edit
4. Тести. Метод осадження.
<https://docs.google.com/forms/d/1wGkpaptWnR5MbcTfqpO3wZGw2lh4qFaHoYmRzquCj0/edit>
5. Тести. Комплексиметричне титрування.
https://docs.google.com/forms/d/1H3RFdPJ_vVdCH3XPS6Z6IH0nK_RmFkb-2UONMNxXPl/edit
6. Тести. Аналітична хімія (підсумковий)
<https://docs.google.com/forms/d/171YQxkTgQKIsUsJKOVMw1ISKN2Pywuqoqx157m0hd4/edit>
7. http://library.dnu.dp.ua/Metodichki/analit_chimija.pdf
https://biochemistry.dsmu.edu.ua/images/download/analit_him_Bolotov.pdf
8. https://books.google.com.ua/books?id=uWfmCQAAQBAJ&printsec=frontcover&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false
9. <https://dspace.onu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/614eb2a2-85fe-447d-bdaf-8f3d373aaf6c/content>

7. Політика викладача (кафедри)

Політика регулюється такими положеннями:

1. Положення про організацію освітнього процесу у Вінницькому державному педагогічному університеті імені Михайла Коцюбинського.
<https://drive.google.com/file/d/1JiaCuCaaXPUP908U6gGdZf1qrGJvNisv/view>
2. Критеріями оцінювання знань і вмінь студентів Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського:
<http://www.vspu.edu.ua/content/img/education/graph/p2.pdf>
3. Положенням про академічну мобільність студентів Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського:
<https://vspu.edu.ua/content/position/p134.pdf> <https://vspu.edu.ua/content/position/p128.pdf>

4. Положенням про дотримання академічної доброчесності науково-педагогічними працівниками та здобувачами вищої освіти Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського
<https://vspu.edu.ua/content/position/pol7.pdf>
5. Положенням про внутрішню систему забезпечення якості освіти у Вінницькому державному педагогічному університеті імені Михайла Коцюбинського
<https://vspu.edu.ua/content/position/p28.pdf>
6. Положенням про використання європейської кредитної трансферно-накопичувальної системи у Вінницькому державному педагогічному університеті імені Михайла Коцюбинського
https://drive.google.com/file/d/1gpWnCqBkt3T_O9QT1r5J7dDvbSzkC-6W/view

Освітній процес може здійснюватися шляхом взаємодії між учасниками за допомогою дистанційних технологій навчання як асинхронно, так і синхронно в часі. Дистанційна комунікація учасників освітнього процесу може здійснюватися через засоби комунікації системи управління навчанням (LMS), електронну пошту, месенджери (Viber, Telegram тощо), відео конференції (MS Teams, Zoom, Google Meet, Skype тощо), форуми, чати та ін.

Академічна доброчесність здобувачів вищої освіти є важливою умовою для опанування результатами навчання за дисципліною і отримання задовільної оцінки з поточного та підсумкового контролів. Академічна доброчесність базується на засудженні практик списування (виконання письмових робіт із залученням зовнішніх джерел інформації, крім дозволених для використання), плагіату (відтворення опублікованих текстів інших авторів без зазначення авторства), фабрикації (вигадування даних чи фактів, що використовуються в освітньому процесі).

У разі порушення здобувачем вищої освіти академічної доброчесності (списування, плагіат, фабрикація), робота оцінюється незадовільно та має бути виконана повторно. При цьому викладач залишає за собою право змінити тему завдання.

8. Перелік питань для підсумкового семестрового контролю (заліку)

Якісний аналіз

1. Предмет та завдання аналітичної хімії. Роль та значення аналітичної хімії.
2. Аналітичні реакції та вимоги до них. Способи проведення хімічних реакцій в аналізі. Специфічні та групові реакції. Навести приклади.
3. Поняття про дробний та систематичний аналіз. Групові реактиви, вимоги до групового реагенту. Основні групові реагенти кислотно-основної класифікації. Роль групового реагенту при аналізі катіонів.
4. Чутливість хімічних реакцій. Кількісні характеристики чутливості реакцій. Зв'язок між ними.
5. Способи підвищення чутливості та специфічності якісних реакцій. Навести приклади.
6. Теорія сильних електролітів. Активність та коефіцієнт активності. Іонна сила розчину та її вплив на значення коефіцієнту активності.
7. Водневий та гідроксильний показники.
8. Закон розведення Оствальда, його значення в аналітичній хімії. Електроліти та неелектроліти. Сильні та слабкі електроліти.
9. Ступінь дисоціації слабких електролітів (α). Фактори, що впливають на ступінь дисоціації. Константа дисоціації (K_d). Зв'язок між константою та ступенем дисоціації.
10. Гідроліз солей. Суть гідролізу. Навести приклади різних типів гідролізу.
11. Кількісні характеристики гідролізу.
12. Використання явища гідролізу при аналізі катіонів.
13. Буферні розчини, їх призначення, механізм дії, характеристика.
14. Використання буферних розчинів при відкритті катіонів. Навести приклади.
15. Реакції осадження, їх значення в аналізі катіонів. Дробне осадження.
16. Добуток розчинності. Повнота утворення осаду.

17. Розчинність малорозчинних сполук. Вплив зміни рН на розчинність. Регулювання розчинності осадів.
18. Фактори, що впливають на розчинність малорозчинних сполук. Сольовий ефект.
19. Основні окисники та відновники, які використовуються при аналізі іонів. Приклади реакцій.
20. Які сполуки називають комплексними. Навести приклади полікислот, подвійних солей, аквакомплексів, що використовуються в якісному аналізі.
21. Використання в хімічному аналізі комплексних сполук. Навести відповідні рівняння реакцій.
22. Кисотно-основна класифікація катіонів. Аналітичні групи катіонів, групові реактиви та їх роль в аналізі суміші катіонів.
23. Класифікація аніонів. Аналітичні групи аніонів, групові реактиви та їх роль в аналізі суміші аніонів.

Кількісний аналіз

24. Гравіметричний аналіз. Методи вагового аналізу. Суть та можливості методу. Основні операції. Розрахунки в гравіметрії.
25. Титриметричний аналіз. Методи об'ємного аналізу. Загальні прийоми титрування.
26. Способи вираження концентрації розчинів. Титр, титр за визначуваною речовиною.
27. Робочі розчини. Способи приготування.
28. Методики титрування і обчислення за результатами титрування. Закон еквівалентів.
29. Основи кислотно-основного методу титрування. Розрахунки за результатами титрування.
30. Кількісне визначення кислот.
31. Кількісне визначення лугів.
32. Кількісне визначення солей, розчини яких унаслідок гідролізу мають кислотну або лужну реакцію.
33. Теорія індикаторів. Інтервал переходу індикаторів. Показник переходу індикатора рК, показник титрування рТ.
34. Криві титрування. Вибір індикатора для різних випадків титрування: сильна кислота і сильна основа, слабка основа і сильна кислота.
35. Індикаторні похибки. Застосування кислотно-основного титрування.
36. Загальна характеристика окислювально-відновних методів. Редокс-потенціал. Вплив концентрації і середовища на його значення. Константа рівноваги редокс-реакцій.
37. Перманганатометрія. Суть та можливості методу. Робочі розчини.
38. Кількісне визначення відновників.
39. Йодометрія. Суть та можливості методу. Робочі розчини.
40. Кількісне визначення окисників.
41. Теоретичні основи методів осадження, їх класифікація. Суть та можливості методу. Індикатори методів осадження.
42. Аргентометрія. Суть методу. Можливості методу.
43. Комплексометрія. Суть та можливості методу.
44. Комплексонометрія. Практичне застосування.
45. Приклади використання методів хімічного аналізу при контролі хімічних виробництв та збереженні навколишнього середовища.
46. Загальна характеристика фізико-хімічних методів аналізу.
47. Які фотометричні методи застосовують в аналітичній хімії?
48. З яких етапів складається колориметричне визначення? Переваги методу колориметрії. Що таке оптична густина розчину, який її фізичний зміст?
49. Можливості методу потенціометрії. Визначення рН різних середовищ.