

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара

«Затверджую»

Ректор ДНУ



Сергій ОКОВИТИЙ
2025 р.

«Погоджено»

Проректор

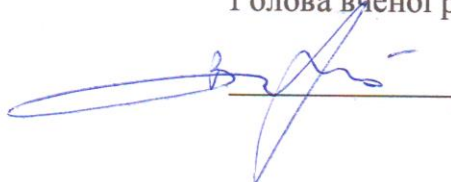
з науково-педагогічної роботи


Наталія ГУК
24.02 2025 р.

ПРОГРАМА АТЕСТАЦІЙНОГО ЕКЗАМЕНУ
за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти

за спеціальністю 102 Хімія
галуззю знань 10 Природничі науки
освітньою програмою «Хімічний аналіз та експертиза матеріалів і виробів»

Програма затверджена на засіданні
Вченої ради хімічного факультету
від «10» 01 2025 р. протокол № 5
Голова вченої ради хімічного факультету


Віктор ВАРГАЛЮК

Дніпро
2025

Укладачі програми:

1. Вишнікін Андрій Борисович, д-р. хім. наук, проф., проф. каф. аналітичної хімії та хімічної технології.
2. Коптєва Світлана Дмитрівна, канд. хім. наук, декан хімічного факультету, доц. каф. неорганічної, органічної та фізичної хімії.
3. Борщевич Лариса Вікторівна, канд. хім. наук, доц. каф. неорганічної, органічної та фізичної хімії.

Програма ухвалена на засіданні кафедри аналітичної хімії та хімічної технології від «10» 01 2025 р., протокол № 11.

Завідувачка кафедри аналітичної хімії та хімічної технології



Олена КОСІЦИНА

та на засіданні науково-методичної ради хімічного факультету від «07» 01 2025 р., протокол № 6.

Голова



Надія СТЕЦЬ

1. ЗАГАЛЬНА ЧАСТИНА

Програма атестаційного екзамену відповідає затвердженій освітній програмі «Хімічний аналіз та експертиза матеріалів і виробів» від «26» вересня 2024 р., пр. № 2 (зміни до редакції ОП № 2 у зв'язку зі змінами до стандарту згідно з наказом МОН України від 13.06.2024 р. № 842 для наборів 2021-2022, 2022-2023 н.р.).

Програма спрямована на перевірку якості засвоєння знань з основних фахових нормативних дисциплін, визначених навчальним планом підготовки здобувачів вищої освіти за першим (бакалаврським) рівнем за спеціальністю 102 Хімія, ОПП «Хімічний аналіз та експертиза матеріалів і виробів».

Атестаційний екзамен перевіряє формування **компетентностей** за ОП:

ІК. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає застосування певних теорій та методів хімії і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу на основі логічних аргументів та перевірених фактів.

ЗК2. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК15. Здатність спілкуватися українською мовою в усіх сферах суспільного життя та у професійній діяльності.

СК1. Здатність застосовувати знання і розуміння математики та природничих наук для вирішення якісних та кількісних проблем в хімії.

СК2. Здатність розпізнавати і аналізувати проблеми, застосовувати обґрунтовані методи вирішення проблем, приймати обґрунтовані рішення в області хімії.

СК3. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт виходячи із вимог хімічної метрології та професійних стандартів в галузі хімії.

СК12. Здатність обирати оптимальні методи пробопідготовки та аналітичного контролю речовини та застосовувати їх у ході хімічного аналізу різноманітних матеріалів та виробів з урахуванням природи об'єкту аналізу, речовини (аналіту) і аналітичного сигналу.

Співвідношення результатів атестаційного екзамену із **програмними результатами навчання**:

Назва програмного результату навчання	Назви освітніх компонентів, що забезпечують даний програмний результат навчання
ПР01. Розуміння ключових хімічних понять, основних фактів, концепцій, принципів і теорій, що стосуються природничих наук та наук про життя і землю, а також хімічних технологій на рівні, достатньому для їх застосування у професійній діяльності та для забезпечення мо-	Вища математика. Фізика. Загальна та неорганічна хімія. Квантова хімія. Фізична хімія. Колоїдна хімія. Аналітична хімія. Органічна хімія. Основи хімічної технології. Хімія високомолекулярних сполук. Хемометрика та валідація методик аналізу. Методи розділення та концентрування. Навчальна практика: Комп'ютерні розрахунки в хімії. Атестаційний екзамен.

жливості в подальшому глибоко розуміти спеціалізовані області хімії.	
ПР02. Розуміння основ математики на рівні, достатньому для досягнення інших результатів навчання, передбачених цим стандартом та освітньою програмою.	Інформаційні та комунікаційні технології. Вища математика. Квантова хімія. Хемометрика та валідація методик аналізу. Навчальна практика: Комп'ютерні розрахунки в хімії. Атестаційний екзамен.
ПР03. Описувати хімічні дані у символічному вигляді.	Загальна та неорганічна хімія. Фізична хімія. Якісний аналіз неорганічних сполук. Хемометрика та валідація методик аналізу.
ПР04. Розуміти основні закономірності та типи хімічних реакцій та їх характеристики.	Загальна та неорганічна хімія. Квантова хімія. Фізична хімія. Аналітична хімія. Органічна хімія. Хемометрика та валідація методик аналізу. Атестаційний екзамен.
ПР05. Розуміти зв'язок між будовою та властивостями речовин.	Загальна та неорганічна хімія. Квантова хімія. Фізична хімія. Аналітична хімія. Органічна хімія. Фізичні методи дослідження речовини. Хімія високомолекулярних сполук. Атестаційний екзамен.
ПР06. Розуміти періодичний закон та періодичну систему елементів, описувати, пояснювати та передбачати властивості хімічних елементів та сполук на їх основі.	Загальна та неорганічна хімія. Якісний аналіз неорганічних сполук. Атестаційний екзамен.
ПР07. Застосовувати основні принципи квантової механіки для опису будови атома, молекул та хімічного зв'язку.	Загальна та неорганічна хімія. Квантова хімія. Фізична хімія. Атестаційний екзамен.
ПР08. Знати принципи і процедури фізичних, хімічних, фізико-хімічних методів дослідження, типів обладнання та прилади.	Загальна та неорганічна хімія. Техніка лабораторного експерименту. Фізична хімія. Колоїдна хімія. Аналітична хімія. Органічна хімія. Фізичні методи дослідження речовини. Якісний аналіз неорганічних сполук. Електрохімічні методи аналізу. Атомно спектроскопічні методи аналізу. Молекулярно-спектроскопічні методи аналізу. Курсова робота за спеціальністю. Навчальна практика: Техніка лабораторного експерименту. Виробнича практика: Виробнича. Атестаційний екзамен.
ПР09. Планувати та виконувати хімічний експеримент, застосовувати придатні методики та техніки приготування розчинів та реагентів.	Загальна та неорганічна хімія. Техніка лабораторного експерименту. Фізична хімія. Колоїдна хімія. Аналітична хімія. Органічна хімія. Якісний аналіз неорганічних сполук. Хемометрика та валідація методик аналізу. Електрохімічні методи аналізу. Методи розділення та концентрування. Експертиза якості харчових продуктів. Атомно спектроскопічні методи аналізу. Методи контролю об'єктів довкілля. Молекулярно-спектроскопічні методи аналізу. Курсова робота за спеціальністю. Виробнича практика: Виробнича.
ПР10. Застосовувати основні прин-	Загальна та неорганічна хімія. Фізична хімія.

ципи термодинаміки та хімічної кінетики для вирішення професійних завдань.	Аналітична хімія. Хемометрика та валідація методик аналізу. Навчальна практика: Комп'ютерні розрахунки в хімії.
ПР11. Описувати властивості аліфатичних, ароматичних, гетероциклічних та органометалічних сполук, пояснювати природу та поведінку функціональних груп в органічних молекулах.	Органічна хімія. Фізичні методи дослідження речовини. Хімія високомолекулярних сполук. Атестаційний екзамен.
ПР12. Знати основні шляхи синтезу в органічній хімії, включаючи функціональні групові взаємоперетворення та формування зв'язку карбон-карбон, карбон-гетероатом.	Органічна хімія. Хімія високомолекулярних сполук. Атестаційний екзамен.
ПР13. Аналізувати та оцінювати дані, синтезувати нові ідеї, що стосуються хімії та її прикладних застосувань.	Вступ до фаху. Загальна та неорганічна хімія. Квантова хімія. Фізична хімія. Аналітична хімія. Органічна хімія. Фізичні методи дослідження речовини. Основи хімічної технології. Хемометрика та валідація методик аналізу. Навчальна практика: Комп'ютерні розрахунки в хімії.
ПР14. Здійснювати експериментальну роботу з метою перевірки гіпотез та дослідження хімічних явищ і закономірностей.	Загальна та неорганічна хімія. Техніка лабораторного експерименту. Фізична хімія. Колоїдна хімія. Аналітична хімія. Органічна хімія. Основи хімічної технології. Хімія високомолекулярних сполук. Якісний аналіз неорганічних сполук. Електрохімічні методи аналізу. Методи розділення та концентрування. Експертиза якості харчових продуктів. Атомно спектроскопічні методи аналізу. Методи контролю об'єктів довкілля. Молекулярно-спектроскопічні методи аналізу. Курсова робота за спеціальністю. Навчальна практика: Техніка лабораторного експерименту. Виробнича практика: Виробнича.
ПР15. Спроможність використовувати набуті знання та вміння для розрахунків, відображення та моделювання хімічних систем та процесів, обробки експериментальних даних.	Інформаційні та комунікаційні технології. Вища математика. Загальна та неорганічна хімія. Техніка лабораторного експерименту. Квантова хімія. Фізична хімія. Колоїдна хімія. Аналітична хімія. Органічна хімія. Фізичні методи дослідження речовини. Електрохімічні методи аналізу. Курсова робота за спеціальністю. Навчальна практика: Техніка лабораторного експерименту. Навчальна практика: Комп'ютерні розрахунки в хімії. Атестаційний екзамен.
ПР16. Виконувати комп'ютерні обчислення, що мають відношення до хімічних проблем, використовуючи стандартне та спеціальне програмне забезпечення, навички аналізу та відображення результатів.	Інформаційні та комунікаційні технології. Квантова хімія. Аналітична хімія. Електрохімічні методи аналізу. Навчальна практика: Комп'ютерні розрахунки в хімії.
ПР17. Працювати самостійно або в групі, отримати результат у межах обмеженого часу з наголосом на	Психологія спілкування. Загальна та неорганічна хімія. Фізична хімія. Колоїдна хімія. Аналітична хімія. Органічна хімія. Основи хімічної техноло-

професійну сумлінність та наукову доброчесність.	гії. Хімія високомолекулярних сполук. Якісний аналіз неорганічних сполук. Електрохімічні методи аналізу. Методи розділення та концентрування. Експертиза якості харчових продуктів. Атомно спектроскопічні методи аналізу. Методи контролю об'єктів довкілля. Молекулярно-спектроскопічні методи аналізу. Курсова робота за спеціальністю. Навчальна практика: Техніка лабораторного експерименту. Виробнича практика: Виробнича. Атестаційний екзамен.
ПР18. Демонструвати знання та розуміння основних фактів, концепцій, принципів та теорій з хімії.	Вступ до фаху. Загальна та неорганічна хімія. Квантова хімія. Фізична хімія. Колоїдна хімія. Аналітична хімія. Органічна хімія. Фізичні методи дослідження речовини. Основи хімічної технології. Хімія високомолекулярних сполук. Електрохімічні методи аналізу. Методи розділення та концентрування. Експертиза якості харчових продуктів. Атомно спектроскопічні методи аналізу. Методи контролю об'єктів довкілля. Молекулярно-спектроскопічні методи аналізу. Курсова робота за спеціальністю. Навчальна практика: Техніка лабораторного експерименту. Навчальна практика: Комп'ютерні розрахунки в хімії. Виробнича практика: Ознайомча. Виробнича практика: Виробнича. Атестаційний екзамен.
ПР19. Використовувати свої знання, розуміння, компетенції та базові інженерно-технологічні навички на практиці для вирішення задач та проблем відомої природи.	Загальна та неорганічна хімія. Техніка лабораторного експерименту. Фізична хімія. Колоїдна хімія. Аналітична хімія. Органічна хімія. Фізичні методи дослідження речовини. Основи хімічної технології. Хімія високомолекулярних сполук. Якісний аналіз неорганічних сполук. Електрохімічні методи аналізу. Методи розділення та концентрування. Експертиза якості харчових продуктів. Атомно спектроскопічні методи аналізу. Методи контролю об'єктів довкілля. Молекулярно-спектроскопічні методи аналізу. Курсова робота за спеціальністю. Навчальна практика: Техніка лабораторного експерименту. Виробнича практика: Виробнича.
ПР20. Інтерпретувати експериментально отримані дані та співвідносити їх з відповідними теоріями в хімії.	Загальна та неорганічна хімія. Квантова хімія. Фізична хімія. Колоїдна хімія. Аналітична хімія. Органічна хімія. Фізичні методи дослідження речовини. Хімія високомолекулярних сполук. Якісний аналіз неорганічних сполук. Хемометрика та валідація методик аналізу. Електрохімічні методи аналізу. Методи розділення та концентрування. Експертиза якості харчових продуктів. Атомно спектроскопічні методи аналізу. Методи контролю об'єктів довкілля. Молекулярно-спектроскопічні методи аналізу. Курсова робота за спеціальністю. Виробнича практика: Виробнича. Атестаційний екзамен.

ПР21. Здійснювати моніторинг та аналіз наукових джерел інформації та фахової літератури.	Інформаційні та комунікаційні технології. Аналітична хімія. Курсова робота за спеціальністю. Виробнича практика: Виробнича.
ПР22. Обговорювати проблеми хімії та її прикладних застосувань з колегами та цільовою аудиторією державною та іноземною мовами.	Українська мова за професійним спрямуванням. Іноземна мова (англійська/ німецька/ французька). Курсова робота за спеціальністю. Виробнича практика: Ознайомча. Виробнича практика: Виробнича. Атестаційний екзамен.
ПР23. Грамотно представляти результати своїх досліджень у письмовому вигляді державною та іноземною мовами з урахуванням мети спілкування.	Українська мова за професійним спрямуванням. Іноземна мова (англійська/ німецька/ французька). Загальна та неорганічна хімія. Хемометрика та валідація методик аналізу. Курсова робота за спеціальністю. Виробнича практика: Виробнича.
ПР24. Використовувати сучасні інформаційно-комунікаційні технології при спілкуванні, а також для збору, аналізу, обробки, інтерпретації даних.	Інформаційні та комунікаційні технології. Хемометрика та валідація методик аналізу. Курсова робота за спеціальністю. Навчальна практика: Комп'ютерні розрахунки в хімії. Виробнича практика: Ознайомча. Виробнича практика: Виробнича.
ПР25. Оцінювати та мінімізувати ризики для навколишнього середовища при здійсненні професійної діяльності.	Безпека життєдіяльності та цивільний захист. Охорона праці в галузі. Загальна та неорганічна хімія. Аналітична хімія. Органічна хімія. Основи хімічної технології. Хімія високомолекулярних сполук. Методи контролю об'єктів довкілля. Виробнича практика: Виробнича.
ПР26. Компетентно володіти понятійно-категоріальним базисом соціальних і філософських теорій, вміти будувати інформаційне спілкування в професійному і непрофесійному комунікативному середовищі з урахуванням існуючого соціокультурного контексту.	Історія та культура України. Філософія. Реалізація прав, свобод і обов'язків громадянина України. Психологія спілкування. Виробнича практика: Ознайомча. Виробнича практика: Виробнича.
ПР27. Працювати соціально відповідально та громадянсько свідомо, спираючись на етичні норми, виявляти навички міжособистісної взаємодії. Вміння використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.	Фізична культура. Історія та культура України. Безпека життєдіяльності та цивільний захист. Філософія. Реалізація прав, свобод і обов'язків громадянина України. Охорона праці в галузі. Психологія спілкування. Курсова робота за спеціальністю. Виробнича практика: Ознайомча. Виробнича практика: Виробнича.
ПР28. Знати основні хімічні та інструментальні методи дослідження речовини та хімічного аналізу, особливості хіміко-токсикологічного аналізу; методи експертизи харчових продуктів, біологічно-активних добавок, лікарських препаратів, різноманітних матеріалів та виробів, об'єктів довкілля; володіти методами хімічного аналізу об'єктів довкілля при проведенні екологічного	Техніка лабораторного експерименту. Аналітична хімія. Якісний аналіз неорганічних сполук. Електрохімічні методи аналізу. Методи розділення та концентрування. Експертиза якості харчових продуктів. Атомно-спектроскопічні методи аналізу. Методи контролю об'єктів довкілля. Молекулярно-спектроскопічні методи аналізу. Курсова робота за спеціальністю. Виробнича практика: Ознайомча. Виробнича практика: Виробнича. Атестаційний екзамен.

моніторингу.	
ПР29. Знати сучасні спектроскопічні та експресні методи аналізу речовини у різноманітних об'єктах та вміти використовувати методи їх пробопідготовки з метою розділення та концентрування мікро- та субмікродомішок, обирати оптимальний метод для їх аналізу.	Аналітична хімія. Методи розділення та концентрування. Експертиза якості харчових продуктів. Атомно спектроскопічні методи аналізу. Методи контролю об'єктів довкілля. Молекулярно-спектроскопічні методи аналізу. Курсова робота за спеціальністю. Виробнича практика: Ознайомча. Виробнича практика: Виробнича.
ПР30. Оперувати знаннями про способи отримання та галузі застосування неорганічних матеріалів, застосовувати методи наноелектрохімії для розв'язання практичних задач; володіти основними положеннями теорії електрохімії, вміти застосовувати їх при використанні електрохімічних технологій	Фізика. Загальна та неорганічна хімія. Фізична хімія. Виробнича практика: Виробнича.
ПР31. Вміти планувати, моделювати та здійснювати статистичну обробку результатів хімічного експерименту; володіти навичками знаходження та розпізнавання аналітичних сигналів; управляти процесом аналізу речовини.	Техніка лабораторного експерименту. Аналітична хімія. Фізичні методи дослідження речовини. Хемометрика та валідація методик аналізу. Електрохімічні методи аналізу. Методи розділення та концентрування. Експертиза якості харчових продуктів. Атомно спектроскопічні методи аналізу. Методи контролю об'єктів довкілля. Молекулярно-спектроскопічні методи аналізу. Курсова робота за спеціальністю. Навчальна практика: Комп'ютерні розрахунки в хімії. Виробнича практика: Ознайомча. Виробнича практика: Виробнича.
ПР32. Знати основи запобігання корупції, суспільної та академічної доброчесності на рівні, необхідному для формування нетерпимості до корупції та проявів недоброчесної поведінки серед здобувачів освіти та вміти застосовувати їх в професійній діяльності.	Експертиза якості харчових продуктів. Методи контролю об'єктів довкілля. Курсова робота за спеціальністю. Виробнича практика: Виробнича.

До програми атестаційного екзамену увійшли теми та питання за **освітніми компонентами**:

1. Загальна та неорганічна хімія.
2. Фізична хімія.
3. Органічна хімія.
4. Аналітична хімія

Програма затверджена на засіданні Вченої ради хімічного факультету від 10.01.2025 протокол № 5.

2. ПЕРЕЛІК ТЕМ, ЗА ЯКИМИ СКЛАДАЄТЬСЯ АТЕСТАЦІЙНИЙ ЕЗКАМЕН

2.1. Теми за ОК «Загальна та неорганічна хімія»

Тема 1. Вибрані глави загальної хімії.

Основні поняття та закони хімії. Атомно-молекулярна теорія. Хімічні характеристики атомів та молекул.

Хімічні елементи та їх систематика.

Генетичний зв'язок між класами неорганічних сполук.

Періодичний закон та періодична система хімічних елементів.

Будова атома. Хімічний зв'язок. Розвиток уявлень про валентність та хімічний зв'язок.

Іонний зв'язок.

Ковалентний зв'язок. Метод валентних зв'язків. Метод молекулярних орбіталей.

Металічний зв'язок.

Міжмолекулярна взаємодія.

Систематика і номенклатура неорганічних сполук.

Закономірності перебігу хімічних реакцій. Термохімія. Кінетика.

Способи вираження концентрації розчинів.

Теорія електролітичної дисоціації. Гідроліз солей.

Координаційні сполуки. Основні положення координаційної теорії А.Вернера.

Природа хімічного зв'язку в комплексних сполуках. Будова координаційних сполук з позиції методу валентних зв'язків. Уявлення про теорію кристалічного поля та поля лігандів.

Тема 2. Властивості елементів.

Гідроген. Типи гідрогеновмісних сполук.

Елементи VII групи головної підгрупи. Галогени. Властивості та основні типи сполук.

Елементи VI групи головної підгрупи. Оксиген. Халькогени. Хімічні властивості. Основні типи сполук.

Елементи V групи головної підгрупи. Нітроген. Фосфор. Арсен. Властивості та основні типи сполук.

Елементи IV групи головної підгрупи. Карбон. Силіцій. Властивості та основні типи сполук.

Бор та його сполуки.

Основні фізичні та хімічні властивості металів.

Характеристика s-металів та їх сполук.

Загальна характеристика d-металів.

Елементи підгруп Скандію, Титану, Ванадію, Хрому, Мангану, тріади Феруму, Купруму, Цинку. Властивості та основні типи сполук.

Елементи VIII групи головної підгрупи. Інертні елементи, їх властивості та основні сполуки.

Платинові метали. Властивості та основні типи сполук.

2.2. Теми за ОК « Фізична хімія»

Тема 1. Хімічна термодинаміка

I закон термодинаміки. Форми передачі енергії та їх особливості. Рівняння I закону, його аналіз. Закон Гесса. Тепловий ефект, методи розрахунків. Вплив температури на теплові ефекти, закон Кірхгофа.

II закон термодинаміки. Рівняння Клаузіуса для ентропії. Статистична природа II закону, рівняння Больцмана для ентропії. Зміна ентропії в хімічних реакціях.

Рівняння ізотерми Вант-Гоффа, його аналіз. Зв'язок ізотерми з визначенням констант рівноваги хімічних реакцій.

Основи теорії хімічного потенціалу. Основні рівняння. Зміна хімічної енергії при перебігу реакції.

Основи теорії термодинамічних потенціалів. Вільна енергія (енергія Гіббса, енергія Гельмгольца). Рівняння. Властивості функцій. Визначення можливості та напрямку процесів.

Тема 2. Розчини. Хімічні та фазові рівноваги

Закон Рауля. Ебуліоскопічний і криоскопічний ефекти, рівняння, графічне зображення. Осмос.

Перегонка рідких систем, закони Коновалова. Ректифікація. Азеотропні розчини.

Рівняння Гіббса-Гельмгольца. Аналіз складових. Використання рівняння для розрахунків хімічної рівноваги.

Хімічна рівновага. Константа рівноваги. Принцип Ле-Шательє. Вплив температури на хімічну рівновагу (рівняння ізобари та ізохори Вант-Гоффа).

Гетерогенні рівноваги. Закон фаз Гіббса. Приклади типових діаграм стану одно- та двокомпонентних систем.

Тема 3. Електрохімія

Основні положення та рівняння класичної теорії електролітичної дисоціації. Недоліки теорії. Електростатична теорія сильних електролітів. Основні положення та рівняння. Коефіцієнт активності, іонна сила.

Класифікація електродів. Приклади. Правило Лютера. Класифікація електрохімічних кіл.

Основні положення та рівняння теорії електропровідності Дебая-Хюккеля-Онзагера. Електрофоретичний та релаксаційний ефекти. Ефекти Віна і Дебая-Фалькенгагена.

Електродний потенціал, рівняння Нернста. Гальванічні елементи. Термодинаміка гальванічного елементу. Основні рівняння.

Електроліз, закон Фарадея. Вихід металу за струмом. Корозія та методи захисту від корозії.

Тема 4. Хімічна кінетика

Формально-кінетичний опис простих реакцій першого, другого та третього порядків.

Формально-кінетичний опис зворотних реакцій першого порядку.

Основні положення та рівняння теорії активних зіткнень (ТАС). Залежність константи швидкості реакції від температури. Енергія активації, рівняння Арреніуса.

Кінетика іонних реакцій: залежність швидкості реакції від іонної сили розчину та заряду реагуючих частинок.

Каталіз, особливості дії каталізаторів. Гомогенний і гетерогенний каталіз.

2.3. Теми за ОК «Органічна хімія»

Тема 1. Загальні уявлення про будову і реакційну здатність органічних сполук.

Типи хімічних зв'язків в органічній хімії.

Ковалентний зв'язок, його різновиди. Властивості ковалентного зв'язку.

Поняття про гібридизацію атома Карбону.

Оцінка взаємного впливу атомів в молекулах органічних сполук. Індукційний та мезомірний ефекти, порівняння сили та механізмів виникнення ефектів.

Класифікація реагентів і реакцій в органічній хімії, нуклеофільні та електрофільні реагенти.

Поняття про ізомерію органічних сполук. Структурна, геометрична, оптична ізомерія.

Тема 2. Особливості будови, методи отримання та хімічні властивості насичених і ненасичених вуглеводнів.

Особливості будови та реакційної здатності насичених вуглеводнів, реакції радикального заміщення в ряді алканів.

Галогенопохідні алканів, методи синтезу та реакційна здатність. Реакції заміщення та елімінування галогеналканів. Загальна характеристика механізмів SN1 та SN2.

Особливості будови алкенів, алкінів, дієнів. Реакції електрофільного приєднання до алкенів, правило Марковнікова та його інтерпретація. Реакції окиснення алкенів. Типи дієнових систем, будова, особливості хімічної поведінки супряжених дієнів. Особливості реакцій електрофільного та нуклеофільного приєднання до алкінів.

Тема 3. Функціонально заміщені сполуки аліфатичного ряду: синтез, будова, реакційна здатність.

Методи отримання та реакційна здатність аліфатичних спиртів. Кислотно-основні властивості спиртів.

Методи синтезу альдегідів і кетонів. Порівняльна характеристика реакційної здатності альдегідів і кетонів, якісні реакції. Механізм реакції приєднання нуклеофільних реагентів до карбонільної групи.

Карбонові кислоти та їх похідні, порівняльна характеристика реакційної здатності останніх.

Поліфункціональні сполуки аліфатичного ряду. Оксикарбонові кислоти: будова, методи синтезу, особливості хімічної поведінки. Амінокислоти: особливості будови, амфотерність, реакції функціональних груп. Ди- і поліпептиди. Білки, особливості будови, біологічна роль.

Тема 4. Будова, методи синтезу і хімічні властивості сполук ароматичного ряду.

Особливості будови ароматичних сполук, критерії ароматичності, правило Хюккеля. Механізм реакції електрофільного заміщення в ароматичному ряді, типи електрофільних реагентів. Правила заміщення в ароматичному ряді. Активуючі та дезактивуючі замісники в бензольному кільці, приклади, механізми дії.

Методи отримання та реакційна здатність галогенопохідних ароматичного ряду. Різновиди механізмів нуклеофільного заміщення в ароматичному ряді на прикладі арилгалогенідів.

Нітрогеновмісні сполуки ароматичного ряду: методи синтезу, особливості будови та реакційної здатності, практичне застосування.

Особливості будови та хімічних властивостей оксигеновмісних сполук ароматичного ряду. Реакції конденсації ароматичних альдегідів і кетонів.

Поліциклічні ароматичні сполуки: особливості будови та реакційної здатності. Порівняльна характеристика реакційної здатності бензолу та нафталіну.

2.4. Теми за ОК «Аналітична хімія»

Тема 1. Якісний аналіз: Класифікації катіонів та аніонів. Принципи систематичного та дробного якісного аналізу. Специфічність та чутливість реакцій виявлення

Тема 2. Хімічні методи аналізу

Титриметричний метод: Класифікація методів титриметричного аналізу. Вимоги до реакцій, які використовують в титриметрії. Способи титрування. Види концентрацій розчинів. Стандартизація титрантів. Розрахунки за законом еквівалентів.

Кислотно-основне титрування: Теорія кислотно-основних індикаторів. Вигляд кривих титрування протолітів різної сили. Вибір індикатора в залежності від типу кривої титрування. Застосування титрування у неводних середовищах

Окисно-відновне титрування: Вимоги до титрантів, криві титрування. Окисно-відновні індикатори

Комплексонометричне та осаджувальне титрування: Використання комплексонів як титрантів. Металохромні індикатори. Титранти в осаджувальному титруванні. Реєстація точки еквівалентності в осаджувальному титруванні

Гравіметричний метод: Осадова та вагова форми, вимоги до них. Розрахунки в гравіметричному аналізі. Гравіметричний фактор.

Тема 3. Інструментальні методи аналізу

Методи розділення та концентрування

Класифікація методів розділення. Розділення з паралельним концентруванням домішок. Концентрування співосадженням. Розділення з паралельним маскуванням іонів. Екстракція органічними розчинниками. Кількісні характеристики екстракції. Екстракційні системи. Теоретичні основи хроматографічного розділення. Класифікація методів хроматографії. Кількісні та якісні визначення за хроматограмами.

Тема 4. Електрохімічні методи аналізу

Потенціометрія: Індикаторні електроди та електроди порівняння. Пряма потенціометрія. Складний електрод та потенціометричне визначення рН. Потенціометричне титрування та реєстація точки еквівалентності. Іонометрія та іон-селективні електроди

Вольтамперометрія: Якісні та кількісні визначення за вольтамперною кривою. Класична полярографія. Різновиди вольтамперометрії. Амперометричне титрування, графічне визначення точки еквівалентності

Кулонометрія (електрогравіметрия): Вплив умов проведення електролізу на електрогравіметричні визначення. Можливість електрогравіметричного розділення сумішей. Кулонометричне титрування

Кондуктометрія: Електрична провідність розчинів. Пряма кондуктометрія. Кондуктометричне титрування. Високочастотне титрування

Тема 5. Спектральні методи аналізу

Молекулярна абсорбційна спектроскопія: Основний закон світлопоглинання Бугера-Ламберта-Бера, причини відхилень від закону. УФ- та ІЧ-спектроскопія. Основні вузли приладів абсорбційної спектроскопії. Спектрофотометричне титрування

Атомна абсорбційна спектроскопія (ААС): Теоретичні основи методу ААС. Основні вузли приладів ААА. Кількісні визначення методом ААС

Емісійний спектральний аналіз: Теоретичні основи емісійної спектроскопії. Конструкція спектральних приладів. Фотометрія полум'я. Напівкількісний спектральний аналіз

Метрологічні характеристики методів аналізу: Систематичні та випадкові похибки при аналізі. Похибки окремих етапів аналітичного процесу. Методи оцінки правильності, відтворюваності та збіжності результатів аналізу. Чутливість методів, межа визначення.

3. СТРУКТУРА БІЛЕТУ

Кожний варіант атестаційного екзамену містить 50 тестових завдань, зміст яких стає відомим здобувачеві вищої освіти лише при отриманні варіанту іспиту. Всі питання подані у формі обрання однієї правильної відповіді з чотирьох запропонованих, проти якої здобувач вищої освіти має зробити відповідну позначку.

Оцінка за відповідь на кожне питання варіанту атестаційного екзамену може набувати одного з двох значень:

максимального значення	2 бали у разі правильної відповіді,
мінімального значення	0 балів у разі неправильної відповіді.

Розподіл питань у кожному варіанті за формою завдань

Форма завдання	Кількість одиниць у варіанті	Кількість балів за одне завдання	Максимальна кількість балів, яка може бути набрана за весь іспит
Питання на обрання вірної відповіді	50	2	$50 \times 2 = 100$

Структура білету за темами навчальних дисциплін

База містить чотири дисципліни – «Загальна та неорганічна хімія», «Аналітична хімія», «Фізична хімія» та «Органічна хімія». В дисципліні «Загальна та неорганічна хімія» 19 блоків завдань, з яких обирається одне завдання. В дисципліні «Аналітична хімія» 19 блоків завдань, з кожного обирається одне завдання. В дисципліні «Фізична хімія» 5 блоків завдань, з кожного обирається одне завдання. В дисципліні «Органічна хімія» 7 блоків завдань, з кожного обирається одне завдання. Всього одиниць у варіанті – 50.

4. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ

Сума балів	Оцінка за національною шкалою	Критерії оцінювання
90-100	Відмінно/ Excellent	Відмінне виконання, надано 90 – 100 % правильних відповідей
82-89	Добре/ Good	Виконання вище середнього рівня, надано 82 – 89 % правильних відповідей
75-81		В цілому вірне виконання, надано 75 – 81 % правильних відповідей
64-74	Задовільно/ Satisfactory	Непогане виконання, надано 64 – 74 % правильних відповідей
60-63		Виконання задовольняє мінімальним критеріям, надано 60 – 63 % правильних відповідей
0-59	Незадовільно/ Fail	Виконання не задовольняє мінімальним критеріям, надано менше 60 % правильних відповідей

5. СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Загальна та неорганічна хімія

1. Назарко І.С. Загальна хімія: навчальний посібник для студентів технічних спеціальностей / І.С. Назарко, О.І Вічко. – Тернопіль: Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2019. – 192 с. <http://elartu.tntu.edu.ua/handle/lib/28898>
2. Загальна хімія: навч. посібник / В. І. Булавін [та ін.]; заг. ред. В.І.Булавін; Нац. техн. ун-т «Харків. політехн. ін-т». – 2-ге вид., перероб. та допов. – Харків: НТУ «ХПІ», 2019. – 376 с. <https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/44735>
3. Петрушина Г.О. Загальна та неорганічна хімія: навч. посібник / Петрушина Г.О., Пугач Л.І., Завріна С.В. – Дніпропетровськ: видавництво «Пороги», 2016. – 328 с. <https://dspace.dsau.dp.ua/bitstream/123456789/7717/1/22.pdf>
4. Яворський В. Т. Неорганічна хімія. Підручник. Друге видання, доповнене і доопрацьоване. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2016. – 324 с.
5. Загальна хімія: підручник / Панасенко О. І. [та ін.]. – Запоріжжя, 2015. – 422 с. http://dspace.zsmu.edu.ua/bitstream/123456789/962/1/15Zahalna_khimiia.pdf
6. Цветкова Л. Б. Неорганічна хімія: навчальний посібник/ Л. Б. Цветкова. – 2-ге вид., переробл. та допов. – Львів: Новий Світ, 2019. – 352 с.
7. Загальна хімія: навчально-методичний посібник / П.В. Вакулук, Л.К. Забава, Н.М. Бабич, А.Ф. Бурбан; [реда.: О. А. Голуб, О. М. Полумбрик, Л. І. Кострова]; Національний університет "Києво-Могилянська академія". - Київ: [НАУКМА], 2015. – 266 с. <https://ekmair.ukma.edu.ua/handle/123456789/12808>
8. Раскола Л. А., Загальна хімія. Теорія та практика: навчальний посібник/ Л. А. Раскола, Т. О. Кіосе. – Одеса: Одес. нац. ун-т ім. І. І. Мечникова, 2019. – 212 с. <https://dspace.onu.edu.ua/handle/123456789/25035>

2. Фізична хімія

1. Фізична хімія. Хімічна термодинаміка [Електронний ресурс]: навч. посіб. / уклад.: Т.А. Каменська, Г.А. Рудницька, М.Є. Пономарьов ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 257 с. <https://ela.kpi.ua/server/api/core/bitstreams/a18eb5a1-9cc6-4e4c-af63-546b30492ab0/content>
2. Кожухар В.Я. Фізична хімія: навчальний посібник / В.Я. Кожухар, І.І. Усатюк, В.В. Брем, Ю.М. Спутатов. – Одеса: ОП, 2021. – 302 с. http://dspace.opu.ua/jspui/bitstream/123456789/11646/1/Physical_chemistry.pdf

3. Тимчук А.Ф. Фізична хімія: навч.-метод. посіб. / А. Ф. Тимчук, В.В. Менчук. – Одеса : Одес. нац. ун-т ім. І. І. Мечникова, 2021.– 118 с. <https://dspace.onu.edu.ua/handle/123456789/37069>
4. Кожухар В.Я. Фізична хімія: навчальний посібник / В.Я. Кожухар, І.І. Усатюк, В.В. Брем, Ю.М. Єпутатов. – Одеса: ОП, 2021. – 302 с.
5. Каплаушенко А. Г. Фізична та колоїдна хімія. Хімічна термодинаміка. Основні поняття і терміни: навчальний посібник / А. Г. Каплаушенко, Ю. Г. Самелюк, Ю. С. Фролова. – Запоріжжя: [ЗДМУ], 2021. - 88 с. <http://dspace.zsmu.edu.ua/bitstream/123456789/14631/1/1.%D0%A2%D0%B5%D1%80%D0%BC%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D0%B0%D0%BCi%D0%BA%D0%B0%D1%83%D0%BA%D1%80%20.pdf>
6. Янчук О. М., Марчук О. В. Фізична хімія. Хімічна кінетика та каталіз. Курс лекцій для студентів факультету хімії, екології та фармації. – Луцьк: ПП Іванюк В.П., 2023. – 104 с. https://evnuir.vnu.edu.ua/bitstream/123456789/21924/1/fh_kk_lk_2023.pdf
7. Яцков М.В. Фізична та колоїдна хімія. Навчальний посібник / М.В. Яцков, Н.М. Буденкова, О.І. Мисіна. - Рівне: НУВГП, 2016. – 164 с.
8. Фізична та колоїдна хімія. Підручник / В.І. Кабачний, Л.Д. Грицан, Т.О. Томаровська та ін. - Х: НФаУ: Золоті сторінки, 2015. – 432 с.

3. Органічна хімія

1. Органічна хімія: навч. посіб. / О. Іващенко, Л. Копанцева. – Полтава: ПДМУ, 2023. – 192 с. <https://repository.pdmu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/78016ea5-42bd-4db9-83c1-d6b2653db06e/content>
2. Органічна хімія аліфатичних сполук. Навчальний посібник / Ю.І.Фаринюк, МВ. Сливка. – Ужгород: В-во УжНУ «Говерла», 2019. – 242 с. <https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/bitstream/lib/40970/1/%D0%9E%D0%A5%D0%BA%D0%BD%D0%B8%D0%B3%D0%B0%D0%B5%D0%BA%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8.pdf>
3. Воронов С.А., Дончак В.А., Когут А.М. Органічна хімія. – Львів: Львівська політехніка, 2021. – 488 с.
4. Органічна хімія: навч. посіб. / Н. К. Черно, Н. О. Денісюк, С.О. Озоліна, О. О. Антіпіна; Одес. нац. акад. харч. технологій. - Одеса: ОНАХТ, 2017. – 155 с. <https://card-file.ontu.edu.ua/items/9f377996-3dca-4c1e-9e41-348a60329580>
5. Мітрясова О. Органічна хімія. Навчальний посібник. – Київ: Кондор, 2018. – 412 с.
6. Органічна хімія. Загальний практикум / М.В. Горічко, Д.С. Мілохов, О.В. Шабликіна. – К.: ВПЦ "Київський університет", 2019. – 196 с. https://orgchem.knu.ua/image/textbooks/general_workshop.pdf
7. Практикум з органічної хімії. Реакційна здатність органічних сполук / уклад. О. М. Швед, С. Л. Богза, Є. А. Бахалова, Н. С. Ситник. – Вінниця: ДонНУ імені Василя Стуса, 2021. – 144 с.

8. Григоренко О. Сучасні методи органічного синтезу: підручник для студентів хімічних спеціальностей / О. Григоренко, О. Шабликіна. – 2-ге вид. – Київ : Наш Формат, 2021. – 568 с.

4. Аналітична хімія

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

<http://eprints.zu.edu.ua/34306/1/%D0%9D%D0%B0%D0%B2%D1%87%20%D0%BF%D0%BE%D1%81%D1%96%D0%B1%D0%BD%D0%B8%D0%BA%20%D0%90%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D1%96%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%BD%D0%B0%202022.pdf>

2. Аналітична хімія. Якісний та кількісний аналіз: Навчальний посібник. – Чернівці: Рута, 2022. – 160 с.

<https://archer.chnu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/6270/%D0%90%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D1%96%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%BD%D0%B0%20%D1%85%D1%96%D0%BC%D1%96%D1%8F.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

3. Шевряков М.В. Аналітична хімія. Якісний аналіз неорганічних та органічних речовин / М.В. Шевряков, Г.О. Рябініна, С.М. Іванищук. – Суми: Університетська книга, 2024. – 516 с.

4. Габ А. І., Шахнін Д. Б., Малишев В. В. Аналітична хімія та інструментальні методи аналізу. – Київ: Університет «Україна», 2018. – 396 с.

5. Більченко М. М., Пшеничний Р. М. Аналітична хімія. Задачі та вправи: навчальний посібник. – Суми: Університетська книга, 2019. – 205 с.

6. Hywel Evans E., Foulkes Mike E. Analytical Chemistry: A Practical Approach. – London: Oxford University Press, 2019. – 280 p.

7. Кичкирук О.Ю., Шляніна А.В., Кусяк Н.В. Аналітична хімія: навчальний посібник / О.Ю. Кичкирук, А.В. Шляніна, Н.В. Кусяк. – Житомир: ЖДУ імені Івана Франка, ПП «Євро-Волинь», 2022. – 240 с.
<http://eprints.zu.edu.ua/34306/1/%D0%9D%D0%B0%D0%B2%D1%87%20%D0%BF%D0%BE%D1%81%D1%96%D0%B1%D0%BD%D0%B8%D0%BA%20%D0%90%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D1%96%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%BD%D0%B0%202022.pdf>

8. Кичкирук О.Ю. Аналітична хімія. Якісний та кількісний аналіз. Курс лекцій для студентів природничих факультетів. – Житомир: Вид-во ЖДУ імені Івана Франка, 2018. – 160 с.

<http://eprints.zu.edu.ua/33101/1/%D0%9A%D0%B8%D1%87%D0%BA%D0%B8%D1%80%D1%83%D0%BA%20%D0%BF%D0%BE%D1%81%D1%96%D0%B1%D0%BD%D0%B8%D0%BA%20%282%29.pdf>

9. Чеботарьов О. М. Аналітична хімія. Якісний аналіз: практикум для студентів фту хімії та фармації першого (бакалаврського) рівня освіти / О. М. Чеботарьов, С. В. Топоров, О. М. Гузенко, Р. Є. Хома. – Одеса: Одес. нац. ун-т ім. І. І. Мечникова, 2020. – 118 с.