

Міністерство освіти і науки України
Рівненський державний гуманітарний університет



ЗАТВЕРДЖУЮ

Т. в. о. голови приймальної комісії
Рівненського державного
гуманітарного університету

Оксана ПЕТРЕНКО

2025 р.

ПРОГРАМА ФАХОВОГО ІСПИТУ
ЗІ СПЕЦІАЛЬНОСТІ А4.06 «СЕРЕДНЯ ОСВІТА (ХІМІЯ)»
для вступників на навчання для здобуття ступеня бакалавра
на основі НРК6, НРК7

Схвалено вченою радою психолого-природничого факультету

Протокол № 4 від 25 березня 2025 р.

Голова вченої ради

психолого-природничого факультету Віталій ПАВЕЛКІВ

Схвалено навчально-методичною комісією психолого-природничого факультету

Протокол № 3 від 25 березня 2025 р.

Голова навчально-методичної комісії

психолого-природничого факультету Ірина ТРОХИМЧУК

Голова предметної екзаменаційної комісії

Віталій ПАВЕЛКІВ

Розробники: Галина МАРТИНЮК
Оксана ВОЙТОВИЧ
Андрій ЛИСИЦЯ

Рівне – 2025

Програма фахового іспиту зі спеціальності А4.06 «Середня освіта (Хімія)» для вступників на навчання для здобуття ступеня вищої освіти «Бакалавр» на основі НРК6, НРК7 / Г.В.Мартинюк, О.П.Войтович, А.В.Лисиця. Рівне: РДГУ, 2025. 11 с.

Розробники:

Мартинюк Г.В., доктор хімічних наук, професор кафедри природничих наук РДГУ;

Войтович О.П., доктор педагогічних наук, професор кафедри природничих наук РДГУ;

Лисиця А.В., доктор біологічних наук, професор кафедри природничих наук РДГУ

Рецензенти:

Мороз М.В., доктор хімічних наук, професор, завідувач кафедри фізики і хімії Національного університету водного господарства та природокористування;

Поліщук Н.В., доктор філософських наук, відповідальна за роботу Центру якості освіти, професор кафедри філософії Рівненського державного гуманітарного університету.

Програма фахового іспиту зі спеціальності А4.06 «Середня освіта (Хімія)» для вступників на здобуття ступеня вищої освіти «Бакалавр» на основі НРК6, НРК7 складене за врахування вимог освітньо-професійної програми та освітньо-кваліфікаційної характеристики, у відповідності з навчальним планом підготовки фахівців та нормативною документацією Міністерства освіти і науки України. Вона визначає вимоги до рівня підготовки вступників, зміст основних освітніх компетентностей, критерії оцінювання знань вступників, список рекомендованої літератури, інформаційний ресурс.

Розглянуто на засіданні кафедри природничих наук (протокол №5 від 24 березня 2025 року)

ЗМІСТ

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА	4
ЗМІСТ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ	5
1. Загальна хімія	5
1.1. Основні хімічні поняття та закони хімії	5
1.2. Хімічна реакція	5
1.3. Періодичний закон і періодична система хімічних елементів, будова атома	5
1.4. Хімічний зв'язок	5
1.5. Вода. Розчини	5
2. Неорганічна хімія	6
2.1. Основні класи неорганічних сполук	6
2.1.1. Оксиди	6
2.1.2. Основи	6
2.1.3. Кислоти	6
2.1.4. Солі	6
2.1.5. Амфотерні сполуки	6
2.1.6. Генетичні зв'язки між класами неорганічних сполук	6
2.2. Метали і неметали	6
2.2.1. Загальні відомості про метали	6
2.2.2. Лужні та лужноземельні метали	6
2.2.3. Алюміній та залізо	6
2.3. Загальні відомості про неметали та їх сполуки	6
2.4. Інертні (благородні, шляхетні) гази	6
3. Аналітична хімія	6
3.1. Вступ. Предмет аналітичної хімії	7
3.2. Класифікація методів аналізу	7
3.3. Основні типи хімічних реакцій, які використовуються в аналітичній хімії	7
3.4. Групові реагенти	7
3.5. Основи ТЕД	7
3.6. Властивості води	7
3.7. Гідроліз солей	7
4. Фізична хімія	7
4.1. Предмет і зміст фізичної хімії	7
4.2. Основні закони термодинаміки	7
4.3. Основи хімічної кінетики	7
4.4. Гомогенний і гетерогенний каталіз	8
5. Методи і технології хімічного експерименту	8
5.1. Реактиви	8
5.2. Хімічний посуд та обладнання хімічних лабораторій	8
5.3. Зважування та вимірювання в лабораторній практиці. Терези	8
5.4. Основні прийоми лабораторного експерименту	8
6. Обрахунки в хімії	8
6.1. Розв'язування задач за хімічними формулами та виведення формули сполуки	8
6.2. Вираження кількісного складу розчину (суміші)	8
6.3. Розв'язування задач за рівняннями реакцій	8
КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ ВСТУПНИКІВ	9
СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	10
ІНФОРМАЦІЙНИЙ РЕСУРС	11

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Фаховий іспит з хімії передбачає перевірку загальнотеоретичної і практичної підготовки випускників закладу вищої освіти, що здобули освітньо-кваліфікаційний рівень бакалавра, спеціаліста, магістра, що відповідає НРК6, НРК7 у відповідності до державних стандартів підготовки. Основною метою фахового іспиту з хімії є виявлення готовності до навчання за спеціальністю А4.06 «Середня освіта (Хімія)».

Програма фахового іспиту з хімії включає навчальні дисципліни циклів фундаментальної, а також професійної та практичної підготовки хімічного напрямку, що є складовою Галузевого стандарту підготовки бакалаврів, і викладаються згідно навчального плану 1-2 курсів, а саме: «Загальна хімія», «Неорганічна хімія», «Аналітична хімія», «Методи і технології хімічного експерименту», «Фізична та колоїдна хімія». Фаховий іспит з хімії для вступників для здобуття ступеня «Бакалавр» має на меті перевірку рівня знань, умінь та навичок вступників з хімії з метою конкурсного відбору для навчання в університеті.

Відповіді вступників повинні продемонструвати: знання найважливіших законів і теорій хімії; володіння хімічною термінологією; вміння складати хімічні формули і рівняння хімічних реакцій, розв'язувати розрахункові та експериментальні задачі; розуміння зв'язку між складом, будовою, фізичними і хімічними властивостями речовин, способами їх добування, галузями застосування; знання про найважливіші природні та штучні речовини: їх будову, способи добування та галузі застосування; розуміння наукових основ певних хімічних виробництв; обізнаність з проблемами навколишнього середовища, пов'язаних з хімією; розуміння ролі хімії у розв'язанні глобальних проблем людства.

Під час фахового іспиту з хімії екзаменатори беруть до уваги рівень сформованості у вступників умінь аналізувати та систематизувати хімічні знання та приймати рішення щодо їх застосування на практиці; встановлювати міжпредметні зв'язки.

Порядок проведення фахового іспиту з хімії:

Фаховий іспит – процедура оцінювання підготовленості вступника для здобуття вищої освіти, що проводиться комісіями з проведення вступних випробувань.

Допуск до фахового іспиту з хімії вступників здійснюється за умови наявності екзаменаційного листа та документа, який засвідчує особу (паспорта, свідоцтва про народження тощо).

Фаховий іспит проводиться згідно з розкладом, складеним приймальною комісією РДГУ. Вступникам, які беруть участь у фаховому іспиті дозволяється мати при собі ручку. Вступники отримують тільки один комплект екзаменаційних завдань; заміна завдань не дозволяється. Вступники мають право звернутися до екзаменаторів з проханням щодо уточнення умов завдань.

Під час фахового іспиту не дозволяється порушувати тишу, спілкуватися з іншими вступниками, користуватися електронними, друкованими, рукописними інформаційними джерелами.

Запис відповіді на екзаменаційні завдання здійснюється в аркуші усної відповіді, під якою ставиться підпис вступника та членів екзаменаційної комісії.

Вступники, які не з'явилися на фаховий іспит без поважних причин у визначений розкладом час, до участі у подальших випробуваннях та в конкурсі не допускаються; за наявності поважних причин, підтверджених документально, вступники можуть бути допущені до пропущеного вступного випробування з дозволу відповідального секретаря приймальної комісії в межах встановлених термінів та розкладу вступних випробувань.

Перескладання вступних випробувань не дозволяється

ЗМІСТ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

I. Загальна хімія

Вступ. Хімія, як наука. Зв'язок хімії з іншими науками. Значення хімії у розвитку економіки. Проблеми забруднення довкілля та його наслідки.

1.1. Основні хімічні поняття та закони хімії

Основні хімічні поняття (речовина, тіло, атом, молекула, чисті речовини і суміші, прості і складні речовини, хімічні формули, хімічні рівняння) та закони хімії (закон збереження маси речовини, закон збереження енергії, закон сталості складу речовин, періодичний закон хімічних елементів, закон Авогадро та його наслідки, основні газові закони).

Фізичні та хімічні властивості речовини. Склад речовини (якісний, кількісний). Валентність хімічного елемента. Відносні атомна і молекулярна маси, молярна маса, кількість речовини.

Одиниці вимірювання кількості речовини, молярної маси, молярного об'єму; значення температури й тиску, які відповідають нормальним умовам (н. у.); молярний об'єм газу (за н. у.). Масова частка елемента у сполуці. Методи визначення відносних молекулярних мас і атомних мас хімічних елементів та їх сполук.

1.2. Хімічна реакція

Хімічне рівняння, хімічна реакція, схема хімічної реакції. Типи хімічних реакцій. Закон об'ємних співвідношень газів у хімічній реакції. Основні ознаки хімічних реакцій. Поняття окисник, відновник, процеси окиснення, відновлення. Швидкість хімічної реакції. Основні фактори, які визначають можливість перебігу хімічних реакцій. Хімічна рівновага. Умови зміщення хімічної рівноваги. Принцип Ле Шательє. Каталіз. Сорбція та десорбція.

1.3. Періодичний закон і періодична система хімічних елементів Д. І. Менделєєва та будова атома

Історія відкриття періодичного закону. Періодичний закон у формулюванні Д. І. Менделєєва. Періодична система хімічних елементів та її структура. Періодичний закон і електронна будова атомів. Склад атомних ядер. Енергетичні характеристики атомів. Атомні та йонні радіуси. Поширення хімічних елементів у природі. Ізотопи та ізобари. Поняття про радіоактивність. Ядерні реакції. Види радіоактивного розпаду.

1.4. Хімічний зв'язок

Поняття про хімічний зв'язок. Типи (йонний, ковалентний, водневий, металевий) і головні параметри (довжина, енергія, кратність, полярність) хімічного зв'язку. Типи кристалічних ґраток (атомні, молекулярні, йонні, металеві); залежність фізичних властивостей речовини від типу кристалічних ґраток. Міжмолекулярна взаємодія. Агрегатний стан речовини. Кристалічні та аморфні тіла. Електронна формула молекули. Електронегативність елемента. Ступінь окиснення елемента в речовині.

1.5. Вода. Розчини

Вода в природі. Фізичні властивості води. Аномальні властивості води. Будова молекули води. Коло обігу води в природі. Дисперсні системи. Характеристика розчинів. Процес розчинення. Поняття розчин, розчинник, розчинена речовина, коефіцієнт розчинності. Концентрація розчинів. Способи вираження концентрації розчинів. Теорія електролітичної дисоціації С. Арреніуса. Електроліти і неелектроліти, ступінь електролітичної дисоціації, сильні та слабкі і електроліти. Рівновага в розчинах слабких

електролітів. Константа дисоціації. Реакції обміну в розчинах електролітів (йонно-молекулярні рівняння).

2. Неорганічна хімія

2.1. Основні класи неорганічних сполук

2.1.1. Оксиди

Оксиди, назва, класифікація, знаходження в природі, методи добування оксидів, фізичні та хімічні властивості. Застосування.

2.1.2. Основи

Основи, назва, класифікація, знаходження в природі, методи добування лугів та основ нерозчинних у воді. Фізичні та хімічні властивості. Застосування. Методи безпеки при роботі з лугами.

2.1.3. Кислоти

Кислоти, назва, класифікація, знаходження в природі, методи добування кислот. Фізичні та хімічні властивості. Застосування. Поняття про кислотний залишок. Методи безпеки при роботі з кислотами.

2.1.4. Солі

Солі, назва солей, класифікація (середні, кислі, основні, подвійні, комплексні). Знаходження в природі, методи добування кислот. Фізичні та хімічні властивості. Застосування.

2.1.5. Амфотерні сполуки

Явище амфотерності (на прикладах оксидів і гідроксидів); хімічні властивості, способи добування амфотерних гідроксидів.

2.1.6. Генетичні зв'язки між класами неорганічних сполук

2.2. Метали і неметали

2.2.1 Загальні відомості про метали.

Положення металів у періодичній таблиці; особливості електронної будови атомів металічних елементів. Поняття про металевий зв'язок та його особливості; загальні фізичні та хімічні властивості металів. Основні методи добування металів. Поняття про піро-, гідро- та електрометалургію. Поняття про ряд стандартних електродних потенціалів (ряд активності) металів. Поняття про корозію. Способи захисту металів від корозії; Поняття про сплави. Види і класифікація сплавів.

2.2.2. Лужні та лужноземельні метали

Місце лужних та лужноземельних металів в періодичній системі хімічних елементів. Особливості будови їх атомів. Загальна характеристика елементів. Їхні основні сполуки, знаходження у природі, застосування. Поняття про твердість води та методи її усунення. Основні види калійних добрив.

2.2.3. Алюміній та залізо.

Місце алюмінію та заліза в періодичній системі хімічних елементів. Особливості будови їх атомів. Загальна характеристика елементів. Основні сполуки алюмінію та заліза, їх знаходження у природі, застосування.

2.3. Загальні відомості про неметали та їх сполуки.

Неметали та їх сполуки. Оксиген та сульфур. Хімічні властивості оксигена. Застосування оксигена та озону. Сульфур. Оксиди сульфуру. Виробництво сірчаної кислоти. Нітроген і фосфор. Амоніак. Солі амонію. Оксиди нітрогену та фосфору. Нітратна та ортофосфатна кислоти. Карбон та силіцій. Оксиди карбону та силіцію. Карбонатна кислота і карбонати. Силікатна кислота і силікати. Будівельні матеріали

2.4. Інертні (благородні, шляхетні) гази.

Загальна характеристика. Основні представники. Знаходження в природі. Фізичні властивості. застосування.

3. Аналітична хімія

3.1. Вступ. Предмет аналітичної хімії. Місце аналітичної хімії серед природничих наук. Основні розділи аналітичної хімії. Аналітичний контроль техногенних процесів, аналіз сировини та сертифікація готової продукції, екологічний контроль тощо. Актуальність сучасних методів аналітичної хімії для аналізу об'єктів довкілля в післявоєнний час. Роль українських вчених у розвитку аналітичної хімії. Основні етапи розвитку аналітичної хімії. Сучасний стан і тенденції розвитку аналітичної хімії. Наукова хіміко-аналітична література.

3.2. Класифікація методів аналізу. Якісний та кількісний хімічний аналіз. Хімічні, фізико-хімічні та фізичні методи аналізу. Їх основні метрологічні характеристики. Види аналізу: ізотопний, елементний, функціональний, структурний, молекулярний, фазовий. Макро-, мікро- та ультрамікроаналіз.

Аналітичні реакції та реагенти, вимоги до них. Аналітичний сигнал. Основні аналітичні проблеми: значення межі виявлення, підвищення точності, експресність, аналіз мікрооб'єктів, локальний та дистанційний аналіз.

3.3. Основні типи хімічних реакцій, які використовуються в аналітичній хімії: реакції осадження, комплексоутворення, кислотно-основні та окисно-відновні реакції. Селективність хімічних реагентів. Метрологічні характеристики аналітичних реакцій: межа визначення, граничне розведення.

3.4. Групові реагенти. Групові і характерні реакції. Основні етапи якісного аналізу катіонів і аніонів у водних розчинах. Хімічні реактиви та правила підбору специфічних реактивів, дія групових реагентів. Методи відділення та виявлення катіонів. Вимоги до реакцій, які застосовуються у якісному аналізі.

3.5. Основи ТЕД. Електролітична дисоціація. Розчини електролітів. Активність, коефіцієнт активності та іонна сила розчину. Методика розрахунку іонної сили розчину і активності іонів. Вплив концентрації та введення однойменних іонів на дисоціацію електролітів. Основи теорії слабких електролітів С.Арреніуса і сильних Дебая і Гюккеля. Закон розведення В.Освальда. Методика розрахунків з використанням ступеня і константи іонізації.

3.6. Властивості води. Йонний добуток води. Водневий показник. Кисотно-основні реакції у хімічному аналізі. Сучасні поняття про кислоти і основи. Протолітична теорія Бренстеда і Лоурі. Поняття про рН в рОН розчинів. Розрахунки рН і рОН у розчинах кислот і лугів.

3.7. Гідроліз солей. Гідроліз солей в хімічному аналізі. Основні випадки гідролізу солей. Константа і ступінь гідролізу. Значення гідролізу при аналізі. Буферні розчини та їх властивості. Буферні системи, їх використання в аналізі.

4. Фізична хімія

4.1. Предмет і зміст фізичної хімії. Фізична хімія, її місце в системі хімічної галузі знань. Методологічна роль фізичної хімії як теоретичної засади хімії. Основні розділи фізичної хімії. Історія розвитку фізичної хімії. Фізична хімія в Україні.

4.2. Основні закони термодинаміки. Основи хімічної термодинаміки. Термохімія. Закон Гесса і висновки з нього.

Енергія хімічного зв'язку. Другий закон термодинаміки як основний постулат термодинаміки. Ентропія, як функція стану, міра неупорядкованості в системі. III закон термодинаміки. Характеристичні функції. Енергія Гіббса та Гельмгольца. Робота і теплоти хімічних процесів.

4.3. Основи хімічної кінетики. Основні поняття та постулат хімічної кінетики. Закон діючих мас. Хімічна рівновага. Принцип Ле Шательє. Залежність швидкості

хімічних реакцій від температури. Правило Вант-Гоффа і рівняння Арреніуса. Оцінка величини енергії активації, Розрахунок енергії хімічних реакцій на основі експериментальних даних.

4.4. Гомогенний і гетерогенний каталіз. Загальні принципи каталізу. Гомогенний та гетерогенний каталіз, їх механізми. Ферментативний каталіз. Інгібітори. Застосування катализаторів у промисловості.

4.4. Властивості розчинів електролітів. Електрична провідність розчинів електролітів. Властивості та електропровідність розчинів електролітів. Електрохімічні процеси. Теорія електролітичної дисоціації С.Арреніуса. Її основні положення. Сильні та слабкі електроліти. Теорія розчинів сильних електролітів Дебая-Гюккеля. Вираження складу розчину. Концентрація.

4.5. Основи електрохімії. Види електропровідностей. Закони Фарадея. Електродні потенціали та електрорушійні сили. Рівняння Нернста.

4.6. Поняття про колоїдні системи. Місце колоїдних систем серед дисперсних. Поширення колоїдних систем у природі та їх значення в народному господарстві. Фізико-хімічні властивості колоїдних систем.

5. Методи і технології хімічного експерименту»

5.1. Реактиви. Класифікація хімічних реактивів за ступенем чистоти. Правила зберігання хімічних реактивів. Групи зберігання хімічних реактивів

5.2. Хімічний посуд та обладнання хімічних лабораторій. Класифікація хімічного посуду. Хімічний посуд загального та спеціального призначення. Миття та сушіння хімічного посуду. Методи контролю чистоти хімічного посуду.

Матеріали та прилади в техніці лабораторного експерименту. Мінеральне скло, кераміка, графіт, азбест, метали, гума, каучук, полімерні матеріали.

5.3. Зважування та вимірювання в лабораторній практиці. Терези. Класифікація терезів (механічні, електричні, аптечні, аналітичні, електронні) Правила та прийоми зважування.

Вимірювання в лабораторній практиці. Класифікація методів вимірювання. Вимірювання об'ємів за допомогою мірного посуду. Вимірювання температури. Методи вимірювання. Прилади та обладнання (сушильні шафи). Термометри та їх класифікація

5.4. Основні прийоми лабораторного експерименту: нагрівання, випаровування, очистка речовин, виділення твердої речовини з розчину випарюванням, кристалізація, перегонка, осадження, центрифугування, висушування, подрібнення, прожарювання, випарювання. Обладнання для проведення таких досліджень..

6. Обрахунки в хімії

6.1. Розв'язування задач за хімічними формулами та виведення формул хімічних сполук

Формули для обчислення кількості речовини, кількості частинок у певній кількості речовини, масової частки елемента в сполуці, відносної густини газу, масової (об'ємної) частки компонента в суміші, виведення формули сполуки за масовими частками елементів.

6.2. Виразення кількісного складу розчину (суміші)

Масова частка розчиненої речовини

6.3. Розв'язування задач за рівняннями реакцій

Алгоритми розв'язку задач за рівняннями реакцій; відносний вихід продукту реакції.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ФАХОВОГО ІСПИТУ

Критерії оцінювання результатів фахового іспиту встановлюються у нормах чотирьох рівнів досягнень (початкового, середнього, достатнього, високого) за ознаками правильності, логічності, обґрунтованості, цілісності відповіді; обсягу, глибини та системності знань (в межах Програми); рівнів сформованості навчальних та предметних умінь і навичок, володіння розумовими операціями (аналізу, синтезу, порівняння, класифікації, узагальнення тощо); самостійності оцінних суджень.

Рівні професійної компетентності вступників оцінюються за 200-бальною шкалою:

«відмінно» відповідає 180-200 балам;

«добре» відповідає 150-179 балам; «задовільно» відповідає 100-149 балам;

«незадовільно» відповідає 0-99 балам.

Таблиця

Відповідність рівнів компетенції значенням 200-бальної шкали оцінювання відповідей вступників під час фахового випробування

Рівень компетентності	Шкала оцінювання	Національна шкала оцінювання
Початковий відповіді вступника невірні, фрагментарні, демонструють нерозуміння програмового матеріалу в цілому	0-99	незадовільно
Середній відповіді вступника визначаються розумінням окремих аспектів питань програмного матеріалу, але характеризується поверховістю та фрагментарністю, при цьому допускаються окремі неточності у висловленні думки	100-149	задовільно
Достатній відповіді вступника визначаються правильним і глибоким розумінням суті питання програмного матеріалу, але при цьому допускаються окремі неточності не принципового характеру	150-179	добре
Високий відповіді вступника визначаються глибоким розумінням суті питання програмного матеріалу.	180-200	відмінно

Результати вступних випробувань оприлюднюються на інформаційному стенді приймальної комісії та на офіційному сайті Університету.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Романова Н.В. Загальна та неорганічна хімія. Київ: Перун, 2007. 480 с.
2. Коник М.Б., Стародуб П. К., Ничипорук Г. П. Методичні рекомендації до самостійної роботи з дисципліни “Хімія. Львів: Львівський національний університет імені Івана Франка, 2014. 72 с.
3. Коник М.Б., Муць Н.М. Робоча програма та методичні вказівки до вивчення навчальних дисциплін “Хімія” та “Неорганічна хімія”. Львів: Львівський національний університет імені Івана Франка, 2019. 68 с.
4. Стародуб П.К., Шпирка З.М., Муць Н.М., Ничипорук Г.П. Перевір себе (Загальна хімія в задачах). Львів. ТОВ «Поліграфія», 2009. 216 с.
5. Стародуб П.К., Шпирка З.М., Муць Н.М., Ничипорук Г.П. Перевір себе 2 (Неорганічна хімія в задачах). Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. І. Франка, 2012. 220 с
6. Михайліченко П.М. Курс загальної хімії. Теоретичні основи: навч. посіб. Київ: Знання, 2009. 568 с.
7. Зінчук В.К., Гута О.М. Хімічні методи якісного аналізу. Львів: Вид. центр ЛНУ ім. І.Франка. 2006. 151 с.
8. Хімія. Повний курс. Універсальний довідник для випускників та абітурієнтів / авт. Н.В.Титаренко. Київ: Літера ЛТД, 2011.
9. Дубенська Л.О., Тимошук О.С. Методичні рекомендації до самостійної роботи з дисципліни «Аналітична хімія». Львів: Малий видавничий центр хімічного та фізичного факультетів ЛНУ імені Івана Франка. 2012. 126 с.
10. Дубенська Л.О., Коркуна О.Я., Ломницька Я.Ф. Кількісний хімічний аналіз. Лабораторний практикум: навч.-метод. посіб. Львів: ЛНУ ім. І. Франка, 2023. 303 с.
11. Мартинюк Г.В., Яцков М.В., Мартинюк І.В. Кількісні розрахунки в аналітичній хімії: навч. посіб. Рівне: О.Зень, 2020. 248 с.
12. Косогін О.В., Лінючева О.В, Мірошніченко Ю.С. Техніка хімічного експерименту. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського. 2019. 387 с.
13. Гирина Н.П. Шляніна А.В., Ковальчук І.С. Техніка лабораторних робіт: навч. посіб. 2-е вид. 2019. 304 с.
14. Техніка хімічного експерименту: методичні вказівки до лабораторних робіт для студентів спеціальності 102 Хімія, освітньої програми «Хімія» / уклад.: Оксана Мар'янівна Строк, Ірина Івнівна Петрусь. Луцьк: П «Зоря –плюс» ВОО ВОІ СОІУ 2019. 49 с.
15. Мартинюк Г.В. Хімічний експеримент. Практикум: навч. посіб. Рівне. 2010. 264 с.
16. Ковальчук Є.П., Решетняк О.В. Фізична хімія: Підручник. Львів: Видавничий цент ЛНУ імені Івана Франка. 2007. 652с.
17. Стрижак П.Є. Детермінований хаос в хімії. Київ: Академперіодика, 2002.
18. Лебідь В.І. Фізична хімія. Харків: Фоліо. 2005. 476 с.

ІНФОРМАЦІЙНИЙ РЕСУРС

1. Буринська Н.М. Хімія: підручник для 8 кл. загальноосв. навч. закл. Режим доступу: <https://pidruchnyk.com.ua/294-hmya-burinska-8-klas.html>
2. Електронні підручники. Режим доступу: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/pidruchniki/elektronni-pidruchniki>
3. Попель П.П., Крикля Л.С. Хімія: підручник для 10 кл. загальноосв. навч. закл. Київ: Грамота, 2011.-232с. Режим доступу: <https://pidruchnyk.com.ua/381-hmya-popel-kriklya-10-klas.html>
4. Посібник з хімії для вступників до вищих навчальних закладів. Режим доступу: <https://subject.com.ua/chemistry/admission/index.html>
5. Хімія. Режим доступу: http://neochemistry.ru/zadachki2/index.php?option=com_frontpage&Itemid=1
6. Атлас мікрокристалічних реакцій катіонів І аналітичної групи Режим доступу: https://drive.google.com/open?id=1ipTfVtt_idmCZqHq2i2vEwD86q_WHrOt
7. Електронна бібліотека хімічних книг. Режим доступу: <http://library.chem.univ.kiev.ua>
8. Hywel Evans E., Foulkes Mike E. Analytical Chemistry: A Practical Approach. London: Oxford University Press, 2019. 280 p.
9. Otto M. Analytische Chemie, 5. Auflage. Berlin: Wiley-VCH VerlagGmbH&Co, 2019. 700p.

