Комунальний заклад Львівської обласної ради
«ЛЬВІВСЬКИЙ ОБЛАСНИЙ ІНСТИТУТ ПІСЛЯДИПЛОМНОЇ ПЕДАГОГІЧНОЇ ОСВІТИ»

Кафедра природничо-математичної освіти

Програма підвищення кваліфікації вчителів хімії

«ВИКОРИСТАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НАВЧАННЯ ХІМІЇ В НОВІЙ УКРАЇНСЬКІЙ ШКОЛІ»

Програма підвищення кваліфікації розглянута і рекомендована до затвердження на засіданні кафедри природничо-математичної освіти

(протокол №8 від 11 травня 2026 року)

Завідувач кафедри Ольга ТУРИЦЯ

Програма підвищення кваліфікації затверджена науково-методичною радою

(протокол №4 від 04 червня 2026 року)

Голова науково-методичної ради Павло ХОБЗЕЙ

Розробник:

Турицяя Ольга Олегівна, завідувачка кафедри природничо-математичної освіти Комунального закладу Львівської обласної ради «Львівський обласний інститут післядипломної педагогічної освіти, кандидат педагогічних наук;

Напрям підвищення кваліфікації:

Сучасні підходи до навчання в Новій українській школі на рівні базової середньої освіти

Розроблено на основі типової програми:

Типова програма підвищення кваліфікації вчителів закладів загальної середньої освіти, які впроваджують новий Державний стандарт базової середньої освіти (наказ МОН України від 12.10.2022 № 904). https://mon.gov.ua/npa/pro-zatverdzhennya-tipovoyi-programi-pidvishennya-kvalifikaciyi-vchiteliv-zakladiv-zagalnoyi-serednoyi-osviti-yaki-vprovadzhuyut-novij-derzhavnij-standart-bazovoyi-serednoyi-osviti

Термін дії програми: з 2026 року по 2030 рік

Рецензенти:

Ковалишин Ярослав Степанович, доцент кафедри фізичної та колоїдної хімії хімічного факультету Львівського національного університету імені Івана Франка, кандидат хімічних наук.

Новикова Ніна Іванівна, професор кафедри природничо-математичної освіти Комунального закладу Львівської обласної ради «Львівський обласний інститут післядипломної педагогічної освіти, доктор педагогічних наук;

©О.Туриця

1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Актуальність програми

Хімія як природнича дисципліна має великий компетентнісний потенціал. Вона є фундаментальною основою для формування наукового світогляду, екологічної культури, критичного мислення та розуміння глобальних технологічних процесів. Проте традиційні підходи до викладання хімії втрачають свою ефективність у роботі з сучасним поколінням учнів. Постає гостра потреба у переході від знаннєвої парадигми до діяльнісної, особистісно зорієнтованої та дослідницької.

Актуальність створення програми підвищення кваліфікації вчителів хімії закладів загальної середньої освіти «Використання інноваційних технологій навчання хімії в Новій українській школі» зумовлена декількома ключовими чинниками: необхідність реалізації вимог НУШ у базовій школі; запит на цифровізацію природничої освіти; розвиток культури STEM-освіти та проєктної діяльності; психологізація та гуманізація освітнього процесу.

Практико-орієнтований характер програми гарантує, що отримані знання не залишаться теоретичним надбанням, а будуть успішно інтегровані в щоденну педагогічну практику. Таким чином, реалізація програми сприятиме професійному зростанню вчителів хімії, який здатний забезпечити високу якість природничої освіти відповідно до вимог часу.

Цільова група: учителі хімії закладів загальної середньої освіти

Обсяг (тривалість): 30 год (1 кредит ЄКТС)

Особливості реалізації програми

Програма реалізується в очно-дистанційній формі, передбачає поєднання лекційних, практичних та інтерактивних форм роботи. Теоретична складова освітньої програми реалізується через лекції, інтерактивні презентації та обговорення актуальних проблем хімічної освіти в умовах реформування базової середньої освіти.

Практична складова передбачає:

- створення сценаріїв компетентнісних, інтегрованих та особистісно зорієнтованих уроків хімії;
- використання сучасного цифрового інструментарію та пакетів прикладних комп'ютерних програм;
- моделювання хімічних процесів, будови речовин та молекулярних структур за допомогою інтерактивних платформ;
- візуалізацію хімічного експерименту та роботу з інтерактивними симуляціями у віртуальних хімічних лабораторіях.

Самостійна робота слухачів передбачає пошук та опрацювання науково-методичних джерел, виконання практичних завдань та формування власного індивідуального професійного портфоліо.

Контрольні заходи передбачають поточний контроль під час практичних занять та комплексну підсумкову роботу (тест) за завданнями з усіх модулів програми.

Форма (форми) підвищення кваліфікації: очно-дистанційна

Мета підвищення кваліфікації: розвиток та вдосконалення професійних компетентностей учителів хімії щодо ефективного застосування інноваційних освітніх технологій (цифрових, проєктних, кейс- та STEM-технологій) для організації навчання, виховання і розвитку учнів відповідно до Концепції «Нова українська школа» та вимог Державного стандарту базової середньої освіти.

Завдання підвищення кваліфікації:

- забезпечити розвиток професійних (предметно-методичної, інноваційної, інформаційно-цифрової) та ключових компетентностей педагогів;
- сформувати практичні вміння та навички впровадження інтегрованого підходу, методів проєктного, кейс-навчання та елементів STEM-освіти в освітній процес із хімії;
- поглибити теоретичні знання та практичні навички вчителів щодо використання сучасного цифрового інструментарію, комп'ютерного моделювання та віртуальних хімічних лабораторій;
- ознайомити з особливостями проєктування сучасного уроку хімії в системі особистісно зорієнтованого навчання відповідно до вимог Державного стандарту базової середньої освіти;
- сприяти розвитку рефлексивної культури вчителя, його готовності до безперервного професійного самовдосконалення та реалізації інноваційних змін в умовах НУШ;
- актуалізувати знання нормативно-правового забезпечення хімічної освіти відповідно до сучасних векторів розвитку державної освітньої політики.

Перелік компетентностей, що вдосконалюватимуться

Удосконалення професійних компетентностей слухачів здійснюється відповідно до Професійного стандарту «Вчитель закладу загальної середньої освіти», затвердженого наказом МОН України від 29.08.2024 року № 1225.

А2. Предметно-методична компетентність — здатність моделювати зміст навчання відповідно до обов'язкових результатів навчання учнів; формувати та розвивати в учнів ключові компетентності та уміння, спільні для всіх компетентностей; здійснювати інтегроване навчання; добирати й

використовувати сучасні та ефективні методики й технології навчання, виховання та розвитку учнів; розвивати в учнів критичне мислення; здійснювати оцінювання та моніторинг результатів навчання в учнів на засадах компетентнісного підходу; формувати ціннісні ставлення в учнів.

А3. Інформаційно-цифрова компетентність — здатність орієнтуватися в інформаційному просторі, здійснювати пошук і критично оцінювати інформацію, оперувати нею в професійній діяльності; ефективно використовувати наявні та створювати (за потреби) нові електронні (цифрові) освітні ресурси; використовувати цифрові технології в освітньому процесі (відповідно до рівня освіти, який надається).

В2. Здоров'язбережувальна компетентність — здатність організовувати безпечне освітнє середовище, використовувати здоров'язбережувальні технології під час освітнього процесу; здатність формувати в учнів культуру здорового та безпечного життя; зберігати особисте, фізичне та психічне здоров'я під час професійної діяльності.

Д1. Інноваційна компетентність — через здатність застосовувати наукові методи пізнання в освітньому процесі; використовувати інновації в професійній діяльності; застосовувати інноваційні підходи до розв'язання проблем у педагогічній діяльності.

Д2. Компетентності навчання впродовж життя — здатність визначати умови та ресурси професійного розвитку впродовж життя; взаємодіяти з іншими вчителями на засадах партнерства та підтримки.

Очікувані результати підвищення кваліфікації:

- знає концептуальні засади НУШ, вимоги Державного стандарту, класифікацію інноваційних технологій та можливості цифрових ресурсів у хімічній освіті;
- вміє моделювати й проводити компетентнісні, інтегровані та особистісно зорієнтовані уроки хімії; інтегрувати інновації та цифрові інструменти у власну практику; розробляти методичні матеріали для активізації пізнавальної діяльності учнів;
- володіє методикою формування в учнів критичного мислення, наскрізних умінь та навичок безпечного поводження з речовинами;
- здатний/а здійснювати рефлексію власної педагогічної діяльності та визначати індивідуальну траєкторію професійного зростання.

Система та критерії оцінювання результатів підвищення кваліфікації:

Оцінювання розглядається як засіб одержання зворотної інформації про результативність підвищення кваліфікації та внесення коректив у методику роботи зі слухачами курсів. Оцінювання вербальне.

Контроль за знаннями слухачів проводиться послідовно й систематично. На практичних заняттях — індивідуальне та фронтальне

опитування, виконання завдань; на лекціях — експрес-контроль, що передбачає постановку конкретних питань з теми.

Виконані практичні завдання формують портфоліо. Загальними критеріями оцінювання портфоліо є знання теоретичного матеріалу, його аналіз, рівень розвитку вміння його застосувати. Портфоліо повинно містити 4 виконані завдання, оцінюються за шкалою: «Зараховано» / «Не зараховано».

Контрольні заходи передбачають підсумкову роботу (тест) за завданнями з усіх модулів. На етапі завершення навчання передбачено підсумковий тест із 16 завдань. Максимальна кількість балів, яку можуть отримати учасники, — 32 бали. Прохідний бал — 24.

Підсумкова оцінка за курс в документі про підвищення кваліфікації відображається за шкалою: «Зараховано» / «Не зараховано».

Документ про підсумки підвищення кваліфікації: сертифікат, за умови відвідування не менше 50% авдиторних занять та успішне виконання практичних завдань і підсумкового тесту.

Вартість: 650.00 грн

2. НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

Зміст програми підвищення кваліфікації має модульну структуру й складається з 4 взаємопов'язаних тематичних модулів. Навчальний процес інтегрує теоретичну підготовку, практичну діяльність, самостійну роботу слухачів.

Теоретична складова (лекційні заняття) спрямована на ознайомлення слухачів із концептуальними змінами в хімічній освіті та науково-методичними засадами інноваційних технологій навчання.

Практична робота орієнтована на набуття прикладних умінь. Упродовж навчання слухачі послідовно виконують практичні завдання до кожного модуля, які формують індивідуальне портфоліо. Оцінювання портфоліо здійснюється за критеріями актуальності, новизни, практичної спрямованості, системності та відповідності сучасним освітнім стандартам НУШ.

Самостійна робота передбачає аналіз змістової частини програми, опрацювання методичних джерел та науково-методичної літератури, а також структурування видів навчальної діяльності для розроблення власних занять.

Контрольні та підсумкові заходи проводяться систематично. Поточний контроль здійснюється під час практичних занять. Портфоліо повинно містити 4 виконані завдання, оцінюється за шкалою: «Зараховано» / «Не зараховано».

На етапі завершення навчання передбачено підсумковий контроль у формі комп'ютерного тестування, яке містить 16 тестових завдань та охоплює матеріал усіх модулів програми. Максимальна кількість балів за підсумковий тест становить 32 бали, прохідний мінімум — 24 бали.

Слухачі, які повністю виконали навчальний план та успішно пройшли поточний і підсумковий контроль, отримують документ про підвищення кваліфікації (сертифікат).

Загальний розподіл годин за видами навчальної діяльності (усього 30 годин): лекційні заняття — 8 год; практична робота — 16 год; самостійна робота — 4 год; контрольні заходи — 2 год.

Назва навчальних тем	Кількість годин				
	Лекції	Практичні заняття	Самостійна робота	Контрольні заходи	Усього
МОДУЛЬ 1. Інноваційні технології навчання хімії в сучасному освітньому середовищі. Особистісно зорієнтоване навчання.					
Тема 1.1. Особливості навчання хімії в умовах Нової української школи	1				1
Тема 1.2. Класифікація інноваційних технологій навчання хімії в сучасному освітньому середовищі	1				1
Тема 1.3. Особистісно зорієнтована освіта і технології		1			1
Тема 1.4. Сприятливе освітнє середовище при використанні інноваційних технологій навчання		1			1
Разом за модулем	**2**	**2**			**4**
МОДУЛЬ 2. Використання інформаційних технологій навчання на уроках хімії					
Тема 2.1. Впровадження інформаційних технологій при викладанні хімії, як засіб активізації пізнавальної активності та розвитку креативної особистості	2	4			6
Разом за модулем	**2**	**4**			**6**
МОДУЛЬ 3. Проєктні та кейс-технології у навчанні хімії					
Тема 3.1. Проєктна діяльність на уроках хімії	1	2	2		5
Тема 3.2. Впровадження кейс-технології в навчання хімії	1	2			3

Разом за модулем	**2**	**4**	**2**		**8**
МОДУЛЬ 4. Сучасні уроки з використанням елементів STEM-освіти					
Тема 4.1. Реалізація STEM-навчання на уроках хімії	2	6	2		10
Разом за модулем	**2**	**6**	**2**		**10**
Підсумкова робота (тест)				2	**2**
Усього	**8**	**16**	**4**	**2**	**30**

3. ЗМІСТ ПРОГРАМИ

МОДУЛЬ 1. Інноваційні технології навчання хімії. Особистісно зорієнтоване навчання

Тема 1.1. Особливості навчання хімії в умовах НУШ

Концептуальні засади реформування середньої освіти «Нова українська школа». Державний стандарт базової середньої освіти (природнича освітня галузь). Модельні та навчальні програми з хімії, їхня структура та компетентнісний потенціал навчального предмета.

Наскрізні лінії: «Екологічна безпека та сталий розвиток», «Громадянська відповідальність», «Здоров'я і безпека», «Підприємливість та фінансова грамотність»). Групи обов'язкових результатів навчання (ГОРН), що підлягають оцінюванню в природничій галузі. Критерії та інструменти оцінювання динаміки формування предметних хімічних компетентностей учнів.

Тема 1.2. Класифікація інноваційних технологій навчання хімії в сучасному освітньому середовищі

Трактування понять «технології», «педагогічні технології», «інноваційні педагогічні технології» у навчальній та методичній літературі. Методологічні вимоги до педагогічних технологій. Основні переваги інтерактивних технологій навчання.

Класифікація інноваційних технологій навчання хімії. Ігрові технології в хімічній освіті. Технології проблемно-дослідницького навчання. Комп'ютерно-орієнтовані технології моделювання речовин та використання інтерактивних карт знань для структурування хімічної інформації.

Мотивація навчальної діяльності учнів на уроках хімії. Методи створення проблемних ситуацій. Використання демонстраційного експерименту, цікавого матеріалу про відкриття хімічних елементів, законів та періодичної системи як емоційного стимулу.

Прийоми унаочнення прикладного, екологічного та побутового значення хімічних речовин і процесів у повсякденному житті людини.

Тема 1.3. Особистісно зорієнтована освіта і технології

Особливості особистісно зорієнтованого навчання.

Головні вимоги до особистісно зорієнтованих технологій. Стимулювання самостійної пізнавальної діяльності через проєктування та реалізацію індивідуальних освітніх траєкторій школярів. Застосування інструментів самоконтролю, взаємооцінювання, самокорекції та самоаналізу динаміки власних навчальних досягнень.

Порівняльна характеристика традиційного і особистісно зорієнтованого навчання. Урок хімії у системі особистісно зорієнтованого навчання. Основні вимоги до особистісно зорієнтованого уроку хімії. Зіставлення цільових

орієнтирів, позицій учасників та характеру контролю в традиційній і гуманістичній системах. Критерії ефективності уроку: створення «ситуації успіху», панування позитивного емоційного настрою та обов'язкова підсумкова рефлексія.

Тема 1.4. Сприятливе освітнє середовище при використанні інноваційних технологій навчання

Створення сприятливого, комфортного освітнього середовища при використанні інноваційних технологій навчання. Формулювання порад учителів хімії в організації особистісно зорієнтованого навчання.

Методики зниження рівня шкільної тривожності та подолання страху під час виконання практичних робіт чи контрольних заходів. Алгоритми психологічної підтримки учнів та сприйняття помилки як конструктивного, невіддільного кроку в процесі наукового пізнання. Правила організації простору хімічного кабінету та безпечного мікроклімату під час занять.

МОДУЛЬ 2. Використання інформаційних технологій навчання на уроках хімії

Тема 2.1. Впровадження інформаційних технологій при викладанні хімії, як засіб активізації пізнавальної активності та розвитку креативної особистості

Цілі, напрямки і форми використання інформаційних технологій на уроках хімії. Сучасний урок хімії з використанням інформаційно-комп`ютерних технологій (ІКТ). Переваги, які надає використання ІКТ для учнів та вчителів на уроках хімії. Активізація пізнавальної активності та розвиток креативної особистості учня.

Мультимедійні засоби навчання на уроках хімії.

Практичне застосування відомих пакетів комп'ютерних програм на уроках хімії. З досвіду використання відеоматеріалів і «живого хімічного експерименту».

Особливості комп'ютерної хімії. Методика створення формул і моделей молекул, схем хімічних реакцій, проведення розрахунків. Віртуальні хімічні лабораторії.

МОДУЛЬ 3. Проєктні та кейс-технології у навчанні хімії

Тема 3.1. Проєктна діяльність на уроках хімії

Класифікація шкільних проєктів з хімії. Монопроєкти у межах предмета та міжпредметні проєкти.

Вимоги до проєктів та основні принципи проєктування на уроках хімії. Структура проєктної діяльності. Параметри оцінювання проєкту. Критерії оцінювання: обґрунтованість теми, якість виконання дослідження, рівень самостійності, творчий підхід та якість захисту роботи. Інструменти для самооцінювання учнів та картки взаємооцінювання всередині груп.

Приклади використання методу проєктів на уроках хімії. Міні-проєкти та їх особливості. Тематика проєктів. Особливості експрес-проєктів (мініпроєктів), які реалізуються безпосередньо під час одного уроку або як короткі домашні завдання.

Тема 3.2. Впровадження кейс-технологій в навчання хімії

Суть, призначення та цінність кейс-технологій.

Типи кейсів та їх особливості. Навчальні завдання кейс-методу.

Етапи роботи з кейсом. Правила формулювання запитань до кейсу, які спонукають до порівняння та узагальнення знань. «Кейс учня» як інструмент самооцінки власної пізнавальної творчої праці учня, рефлексії його діяльності. Критерії оцінювання індивідуального внеску школяра в командну роботу та листи саморефлексії. Приклади кейс-вправ на уроках хімії.

Розробка ситуаційних завдань, що адаптовані під вікові особливості учнів базової школи. Складні комплексні кейси, що базуються на промислових, медичних чи технологічних процесах. Методики поєднання кейс-вправ із виконанням реальних лабораторних досліджень для підтвердження або спростування висунутих учнями гіпотез.

МОДУЛЬ 4. Сучасні уроки з використанням елементів STEM-освіти

Тема 4.1. Реалізація STEM-навчання на уроках хімії

Мета і завдання STEM-освіти. Основні аспекти та модель STEM-освіти. Інтегративна модель природничо-математичного навчання, яка поєднує наукові хімічні знання з інженерним конструюванням, технологічним мисленням та математичним моделюванням.

Методичні прийоми реалізації STEM-навчання на уроках хімії. Прийоми створення міжпредметних дослідницьких інтегрованих задач.

Як створити сучасний STEM-урок? Покроковий алгоритм конструювання інтегрованого уроку: від формування наскрізної проблемної теми до визначення критеріїв оцінювання досягнень учнів. Правила розподілу ролей у творчих учнівських STEM-групах та інструменти формувального оцінювання командних результатів.

Розробки уроків з хімії з елементами STEM-навчання. Теми STEM-уроків.

Орієнтовний перелік практичних завдань

1. Проєктування фрагмента особистісно зорієнтованого уроку хімії в умовах НУШ.
2. Розроблення цифрового дидактичного контенту та моделювання віртуального експерименту.
3. Конструювання прикладного кейсу або структури навчального проєкту з хімії.
4. Розробка STEM-задач з хімії.

Орієнтовний перелік питань для самостійного опрацювання

1. Методики створення «ситуації успіху» та зниження шкільної тривожності під час проведення хімічного експерименту.
2. Огляд сучасного цифрового інструментарію та пакетів програм для комп'ютерного моделювання молекул речовин.
3. Алгоритм розробки прикладних кейсів екологічного та побутового спрямування.
4. Міжнародна модель 5E як основа конструювання сучасного STEM-уроку хімії.

4. СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

Нормативно-правові документи

1. Державний стандарт базової середньої освіти. Постанова Кабінету Міністрів України від 30.09.2020 № 898, зі змінами, внесеними згідно з постановою Кабінету Міністрів України від 30.08.2022 № 972. URL:https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/nova-ukrayinskashkola/derzhavnij-standart-bazovoyi-serednoyi-osviti

2. Закон України «Про освіту» від 05 вересня 2017 року № 2145-VIII (зі змінами).
URL:https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19#Text

3. Закон України «Про повну загальну середню освіту» від 16.01.2020 № 463-IX . Відомості Верховної Ради (ВВР), 2020, № 31, ст.226.
URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/463-20#Text

4. Концепція реалізації державної політики у сфері реформування загальної середньої освіти «Нова українська школа» на період до 2029р.
URL:https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/988-2016-%D1%80#Text

5. Концепція реалізації державної політики у сфері реформування загальної середньої освіти «Нова українська школа» на період до 2029р.
URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/988-2016-%D1%80#Text

6. Наказ Міністерства освіти і науки України від 02.08.2024 № 1093 «Про затвердження рекомендацій щодо оцінювання результатів навчання».
URL:https://mon.gov.ua/npa/pro-zatverdzhennia-rekomendatsii-shchodo-otsiniuvannia-rezultativ-navchannia

7. Наказ Міністерства освіти і науки України від 12.10.2022 № 904 «Про затвердження Типової програми підвищення кваліфікації вчителів закладів загальної середньої освіти, які впроваджують новий Державний стандарт базової середньої освіти».
URL:https://mon.gov.ua/npa/pro-zatverdzhennya-tipovoyi-programi-pidvishennya-kvalifikaciyi-vchiteliv-zakladiv-zagalnoyi-serednoyi-osviti-yaki-vprovadzhuyut-novij-derzhavnij-standart-bazovoyi-serednoyi-osviti

8. Наказ Міністерства освіти і науки України від 19.02.2021 № 235 «Про затвердження типової освітньої програми для 5-9 класів закладів загальної середньої освіти» в редакції наказу Міністерства освіти і науки України від 09.08.2024 № 1120 «Про внесення змін до типової освітньої програми для 5-9 класів закладів загальної середньої освіти».
URL:https://mon.gov.ua/static-bjects/mon/sites/1/zagalna%20serednya/programy-5-9-klas/2024/09.08.2024/typova-osvitnya-prohrama-dlya-5-9-klasiv-zzso-1120-vid-09082024.pdf

9. Постанова Кабінету Міністрів України від 21.08. 2019 № 800 «Деякі питання підвищення кваліфікації педагогічних і науково-педагогічних працівників» (зі змінами).
URL:https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/800-2019-%D0%BF#Text

URL:https://mon.gov.ua/npa/pro-zatverdzhennya-metodichnih-rekomendacij-shodo-viyavlennya-reaguvannya-na-vipadki-domashnogo-nasilstva-i-vzayemodiyi-pedagogichnih-pracivnikiv-iz-inshimi-organami-ta-sluzhbami

Основна література

1. Григорович О. В. Хімія: підручник для 8 класу закладів загальної середньої освіти. Харків: Видавництво «Ранок», 2025. 320 с.
2. Лашевська Г. А. Хімія: підручник для 7 класу закладів загальної середньої освіти. Київ: Видавничий дім «Освіта», 2024. 192 с.
3. Мідак Л. Я., Кузишин О. В., Пахомов Ю. Д., Буждиган Х. В. Хімія: підручник для 8 класу закладів загальної середньої освіти. Київ: Літера ЛТД, 2025. 163 с.
4. Модельна навчальна програма «Хімія. 7–9 класи» для закладів загальної середньої освіти (автор Григорович О. В.). URL: https://mon.gov.ua/static-objects/mon/sites/1/zagalna%20serednya/Navchalni.prohramy/2023/Model.navch.prohr.5-9.klas/Pryrodnycha.osvitnya.haluz.2023/Khimiya.7-9.klas.Hryhorovych.29.12.2023.pdf
5. Попель П. П., Крикля Л. С. Хімія: підручник для 7 класу закладів загальної середньої освіти. Київ: ВЦ «Академія», 2024. 160 с.
6. Ярошенко О. Г., Коршевнюк Т. В. Хімія: підручник для 8 класу закладів загальної середньої освіти. Київ: УОВЦ «Оріон», 2025. 224 с.

Додаткова література

1. Всеукраїнська школа онлайн: е-платформа. URL: https://www.lms.e-school.net.ua
2. Григорович О. В. Навчально-методичний посібник для вчителя хімії в умовах НУШ: 7 клас. Харків: Ранок, 2024. 144 с.
3. Інтерактивні симуляції для природничих наук PhET Interactive Simulations. URL: https://phet.colorado.edu/uk/
4. Кравченко О.М. STEM-освіта: від теорії до практики на уроках природничого циклу. Київ: Шкільний світ, 2025. 120 с.
5. Методичні рекомендації щодо розвитку STEM-освіти у закладах загальної середньої та позашкільної освіти. Лист ІМЗО МОН України.
6. Путівник по Всеукраїнській школі онлайн. URL: https://lms.e-school.net.ua/meta_user/download/irex/guidebook-vso/vseukrainska-shkola-onlajn.pdf