



**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
імені А.С.МАКАРЕНКА**



ЗАТВЕРДЖЕНО

В.А. ректора Сумського державного
педагогічного університету
імені А.С. Макаренка

Юрій ЛЯННОЙ

введено в дію наказом № 267

22 червня 2026 року

**ПРОГРАМА ПІДВИЩЕННЯ КВАЛІФІКАЦІЇ
педагогічних працівників закладів загальної середньої освіти
«ЦИФРОВІ ІНСТРУМЕНТИ СУЧАСНОГО ВЧИТЕЛЯ ХІМІЇ:
ВІРТУАЛЬНІ ЛАБОРАТОРІЇ, ІНТЕРАКТИВНІ ПЛАТФОРМИ
ТА 3D-ВІЗУАЛІЗАЦІЯ»**

УХВАЛЕНО

рішенням Вченої ради університету
протокол № 12 від 22 червня 2026 р.

Суми 2026

Розробники:

1. Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка (Юлія ВАКАЛ, доктор філософії, доцент кафедри біології людини, хімії та методики навчання хімії)

Напрямок підвищення кваліфікації: Цифрові технології педагогічної діяльності на рівні базової середньої освіти. Типова програма підвищення кваліфікації вчителів закладів загальної середньої освіти, які впроваджують новий Державний стандарт базової середньої освіти.

Розроблено на основі типової програми підвищення кваліфікації:

Типова програма підвищення кваліфікації вчителів закладів загальної середньої освіти, які впроваджують новий Державний стандарт базової середньої освіти (Наказ МОН від 12.10.2022 р. № 904, модуль 2)

Термін дії програми: 22 червня 2026 р. – 22 червня 2031 р.

Рецензенти:

1. Олена БАБЕНКО, кандидат педагогічних наук, доцент, завідувач кафедри біології людини, хімії та методики навчання хімії
2. Вікторія ПАВЛІЧЕНКО, заступник директора з навчально-виховної роботи КУ Сумська спеціалізована школа І-ІІІ ступенів №25, вчитель хімії

Програма затверджена на засіданні Вченої ради університету протокол № ____ _
від 22 червня 2026 р.

.

Вакал Ю., 2026

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Актуальність програми

Стрімкий розвиток цифрових технологій суттєво змінює зміст, форми та методи навчання природничих дисциплін. Особливо актуальним це є для викладання хімії, де значна частина навчального матеріалу пов'язана з проведенням експериментів, моделюванням процесів і візуалізацією мікросвіту. Використання віртуальних лабораторій, цифрових симуляторів, інтерактивних освітніх платформ та засобів 3D-візуалізації дає змогу безпечно організовувати демонстраційні й лабораторні досліди, моделювати перебіг хімічних реакцій, досліджувати будову речовин і забезпечувати високий рівень наочності навчання.

В умовах дистанційного, змішаного та очного навчання, а також необхідності забезпечення безперервності освітнього процесу під час воєнного стану, цифрова компетентність учителя хімії стає важливою складовою його професійної діяльності. Водночас результати педагогічних досліджень і практика роботи закладів освіти свідчать, що значна частина педагогів потребує поглиблення знань щодо сучасних цифрових ресурсів, методики їх використання та ефективної інтеграції в освітній процес.

Програма спрямована на розвиток цифрової компетентності вчителів хімії та формування практичних навичок використання сучасних цифрових інструментів для організації навчальної діяльності. Учасники курсів опанують можливості віртуальних лабораторій і симуляторів хімічних процесів, засобів тривимірної візуалізації молекулярних структур, а також інтерактивних платформ для організації навчання, оцінювання та зворотного зв'язку.

Програму розроблено з урахуванням положень: законів України «Про освіту», «Про повну загальну середню освіту», постанов Кабінету Міністрів України від 30 грудня 2015 року № 1187 «Про затвердження Ліцензійних умов провадження освітньої діяльності», від 14 грудня 2016 року № 988-р «Про затвердження Концепції реалізації державної політики у сфері реформування загальної середньої освіти «Нова українська школа» на період до 2029 року», від 21 серпня 2019 року № 800 «Деякі питання підвищення кваліфікації педагогічних та науково-педагогічних працівників», інших нормативно-правових актів, що регулюють діяльність вчителя та з урахуванням європейського вектора розвитку освіти України, розвитку цифровізації в Україні, стратегії реформування галузі освіти в Україні, новітніх зарубіжних і вітчизняних наукових розробок, кращих практик у галузі освіти та професійного розвитку педагогів.

Цільова група

Учителі закладів загальної середньої освіти, що викладають хімію, інтегровані курси природничого спрямування, а також керівники гуртків і наукових секцій.

Обсяг

30 годин (1 кредит ЄКТС), з яких лекції – 6 годин; практикоорієнтовані види робіт – 16 годин; самостійна робота – 6 годин; підсумковий контроль – 2 години.

Особливості організації освітнього процесу за програмою

1.	Тривалість курсу	6 робочих днів
2.	Форма підвищення кваліфікації	Дистанційна синхронно-асинхронна
3.	Мета підвищення кваліфікації	Професійний розвиток педагогічних працівників відповідно до державної політики в галузі освіти; удосконалення раніше набутих та/або набуття нових інформаційно-цифрових і предметно-методичних компетентностей учителів хімії для ефективного використання цифрових інструментів у процесі вивчення хімії (віртуальних лабораторій, інтерактивних платформ, 3D-візуалізації тощо)
4.	Завдання підвищення кваліфікації	➤ розвивати загальні й професійні компетентності вчителів закладів загальної середньої освіти; ➤ ознайомити з провідними цифровими інструментами для навчання хімії та їх дидактичними можливостями; ➤ сформувані вміння організовувати віртуальний хімічний експеримент; ➤ оволодіти технологіями 3D-візуалізації молекулярних структур і хімічних процесів; ➤ навчити розробляти інтерактивні навчальні матеріали та завдання на базі цифрових платформ; ➤ удосконалити навички оцінювання й рефлексії навчальних досягнень учнів із використанням цифрових інструментів; ➤ сформувані усвідомлене ставлення до академічної доброчесності у роботі з цифровими ресурсами та штучним інтелектом.
5.	Перелік компетентностей, що вдосконалюватимуться	ЗК.01. Громадянської, через здатність діяти відповідально й свідомо на засадах поваги до прав і свобод людини та громадянина; реалізувати свої права й обов'язки; безпечну поведінку в цифровому просторі, дотримання авторського права. ЗК.02. Соціальної, через здатність до спільної роботи в цифровому середовищі. A2 Предметно-методичної, через здатність добирати й застосовувати цифрові інструменти відповідно до навчальних цілей; організовувати дослідницьку діяльність учнів у віртуальному середовищі; інтегрувати 3D-візуалізацію у вивчення хімічних понять.

		АЗ Інформаційно-цифрової , через здатність орієнтуватися в інформаційному просторі, здійснювати пошук і критично оцінювати інформацію, оперувати нею в професійній діяльності; ефективно використовувати цифрові інструменти для збору, обробки та презентації отриманих результатів в рамках дослідницьких проєктів.
6.	Очікувані результати навчання	– знання дидактичних можливостей провідних віртуальних хімічних лабораторій та платформ; – уміння організовувати і методично супроводжувати віртуальний хімічний експеримент; – практичні навички роботи з програмами 3D-візуалізації молекул та реакцій; – здатність розробляти інтерактивні завдання, тести, квизи для уроків хімії; – уміння використовувати цифрові інструменти для формувального й підсумкового оцінювання; – дотримання норм академічної доброчесності при використанні цифрових ресурсів і ШІ
7.	Система та критерії оцінювання результатів підвищення кваліфікації	Загальна кількість балів підсумкового контролю – 100, з них: - Тест з теорії курсу (15 б); - Розробка і демонстрація уроку хімії з використанням віртуальної лабораторії (30 б); - Створення інтерактивного навчального матеріалу (завдання, квіз, симуляція) на платформі за вибором слухача (25 б); - Підготовка 3D-моделей молекул або хімічного процесу та методичного коментаря до них (30 б). Прохідний бал для отримання свідоцтва – 60 б.
8.	Інші особливості виконання програми	Відсутні
9.	Документ про підвищення кваліфікації	Свідоцтво/сертифікат про підвищення кваліфікації встановленого зразка
10.	Вартість	850 грн
11.	Забезпечення освітнього процесу	Комп'ютерна техніка (комп'ютер, вебкамера, мікрофон або ноутбук), доступ до швидкісного інтернету, дистанційна платформа (https://dl.sspu.edu.ua/).

НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

Назва теми	Індекси компетенцій	Кількість годин			
		Теоретична складова	Практична складова	Самостійна робота	Разом
Тема 1. Цифровізація хімічної освіти: можливості, виклики та інструментарій	ЗК.01. ЗК.02.	2	1	–	3
Тема 2. Віртуальні хімічні лабораторії: огляд, методика застосування, організація дослідів	A2 A3	2	4	2	8
Тема 3. 3D-візуалізація в хімії	A2 A3	1	3	1	5
Тема 4. Інтерактивні платформи та цифрові інструменти для оцінювання на уроці хімії	A2 A3	1	4	1	6
Тема 5. Розробка цифрового уроку хімії: інтеграція інструментів, академічна доброчесність та ШІ	ЗК.01. A2 A3	–	4	2	6
Підсумковий контроль					2

ЗМІСТ ПРОГРАМИ

Тема 1. Цифровізація хімічної освіти: можливості, виклики та інструментарій

Теоретична складова (2 год.). Цифрова трансформація хімічної освіти: світовий і вітчизняний досвід.

Класифікація цифрових інструментів для навчання хімії: симулятори, віртуальні лабораторії, платформи для 3D-моделювання, інтерактивні навчальні середовища, інструменти оцінювання. Переваги та обмеження цифрового хімічного експерименту порівняно з реальним.

Безпека й академічна доброчесність у цифровому освітньому просторі. Огляд відкритих освітніх ресурсів з хімії. Концепція DigComp 2.2 та цифрова компетентність вчителя хімії. Використання штучного інтелекту в підготовці до уроків хімії.

Практична складова (2 год.): семінар «Мій цифровий арсенал учителя хімії: що вже є і чого бракує» (самодіагностика цифрових компетентностей, обмін досвідом).

Очікувані результати охоплюють:

Знання й розуміння:

- основних категорій цифрових інструментів для навчання хімії та їх дидактичного потенціалу;
- переваг і обмежень цифрового хімічного експерименту;
- засад безпечної й доброчесної роботи в цифровому середовищі.

Уміння:

- здійснювати самодіагностику власних цифрових компетентностей;
- добирати цифрові інструменти відповідно до навчальних цілей і вікових особливостей учнів.

Диспозиції (цінності, ставлення):

- відкритість до впровадження цифрових інновацій у власну педагогічну практику;
- відповідальне ставлення до авторського права та академічної доброчесності.

Тема 2. Віртуальні хімічні лабораторії

Теоретична складова (2 год). Огляд провідних платформ для віртуального хімічного експерименту. Дидактичні можливості цифрових платформ. Методика організації віртуального лабораторного практикуму. Особливості проведення віртуальних дослідів у дистанційному і змішаному форматах. Оцінювання навчальних досягнень у процесі віртуального практикуму.

Практична складова (4 год): практикум «Віртуальна лабораторія на уроці хімії»: проведення дослідів на цифровій платформі (кисотно-основні реакції, електролітична дисоціація тощо); проведення віртуальних лабораторних дослідів на інших платформах; розробка інструктивних карток для учнів до віртуального дослідів.

Самостійна складова (2 год.): розробка методичного сценарію уроку хімії з використанням обраної віртуальної лабораторії (тема на вибір слухача).

Очікувані результати охоплюють:

Знання й розуміння:

- функціональних можливостей і особливостей провідних цифрових платформ для віртуального хімічного експерименту;
- методичних вимог до організації віртуального практикуму;
- критеріїв добору платформи відповідно до теми та рівня здобувачів освіти.

Уміння:

- проводити хімічні дослідів на віртуальних платформах;
- розробляти інструктивні матеріали для учнів до віртуального практикуму;
- організовувати дослідницьку діяльність учнів у віртуальному середовищі.

Диспозиції (цінності, ставлення):

- готовність замінювати або доповнювати реальний дослід віртуальним без втрати якості навчання;
- орієнтація на пізнавальну активність учнів у цифровому середовищі.

Тема 3. 3D-візуалізація в хімії: молекулярне моделювання та просторові структури

Теоретична складова (1 год). Значення просторової візуалізації для розуміння хімічних понять (будова молекул, типи хімічного зв'язку, просторова ізомерія, механізми реакцій). Огляд програм і сервісів для 3D-молекулярного моделювання. Формати молекулярних файлів (PDB, SDF, MOL2) та бази даних

структур. Дидактичні стратегії інтеграції 3D-моделей у пояснення навчального матеріалу.

Практична складова (3 год.). практикум «Молекула у 3D»: побудова і візуалізація молекул органічних і неорганічних сполук в цифрових сервісах; аналіз кристалічних структур; конвертація форматів і завантаження моделей; створення анімованих демонстрацій молекулярних процесів.

Самостійна складова (1 год.) підготовка набору 3D-моделей (не менше 5) до конкретної теми курсу хімії ЗЗСО з методичним коментарем щодо їх використання на уроці.

Очікувані результати охоплюють:

Знання й розуміння:

- можливостей основних програм і сервісів для 3D-молекулярного моделювання;
- форматів молекулярних файлів і принципів роботи з хімічними базами даних;
- дидактичних стратегій використання 3D-моделей на уроках хімії.

Уміння:

- будувати і редагувати молекулярні 3D-моделі в цифрових сервісах;
- аналізувати кристалічні структури та завантажувати моделі;
- інтегрувати 3D-візуалізацію в пояснення теоретичного матеріалу.

Диспозиції (цінності, ставлення):

- усвідомлення ролі просторового мислення у вивченні хімії;
- прагнення зробити хімічні поняття наочними і доступними для учнів.

Тема 4. Інтерактивні платформи та цифрові інструменти для оцінювання на уроці хімії

Теоретична складова (1 год). Огляд інтерактивних освітніх платформ, їх дидактичні функції, відмінності, можливості безкоштовного використання.

Практична складова (4 год.). Практикум: розробка інтерактивних завдань з хімії: тести, кросворди, картки-флешки, ігри з хімічної номенклатури тощо. Цифрові інструменти формувального оцінювання. Організація зворотного зв'язку і рефлексії за допомогою цифрових інструментів.

Практикум: розробка комплекту інтерактивних цифрових матеріалів до обраної теми (вікторина з хімічної формули + гра + рефлексія).

Самостійна складова (1 год.) підготовка Google Form для поточного оцінювання з хімії (не менше 10 запитань різних типів) до конкретного уроку.

Очікувані результати охоплюють:

Знання й розуміння:

- дидактичних можливостей і відмінностей провідних інтерактивних освітніх платформ;
- принципів формувального оцінювання в цифровому середовищі.

Уміння:

- розробляти інтерактивні завдання, квізи та ігри з хімії на різних платформах;

- використовувати цифрові інструменти для формувального оцінювання й рефлексії;
 - організовувати зворотний зв'язок з учнями в синхронному та асинхронному режимах.
- Диспозиції (цінності, ставлення):
- орієнтація на активну навчальну позицію учня через ігрові та інтерактивні форми;
 - готовність систематично оновлювати банк цифрових матеріалів

Тема 5. Розробка цифрового уроку хімії: інтеграція інструментів, академічна доброчесність та ІІІ

Теоретична складова (1 год). Проектування сучасного уроку хімії як цифрового освітнього продукту (структура, добір і поєднання інструментів, сценарій взаємодії з учнями). Принципи академічної доброчесності при використанні цифрових матеріалів і ІІІ-генерованого контенту в освітньому процесі.

Практична складова (4 год): Практичне застосування ІІІ-асистентів для підготовки уроків хімії: генерація завдань, пояснень, тестів та критична верифікація результатів.

Майстер-клас «Збираємо цифровий урок».

Самостійна складова (2 год): підготовка технологічної карти цифрового уроку хімії (тема на вибір) з обґрунтуванням добору цифрових інструментів..

Очікувані результати охоплюють:

Знання й розуміння:

- принципів проектування інтегрованого цифрового уроку хімії;
- правил академічної доброчесності при використанні ІІІ в педагогічній діяльності;
- можливостей і обмежень ІІІ-асистентів у підготовці навчального контенту з хімії.

Уміння:

- розробляти технологічну карту цифрового уроку з інтеграцією різних інструментів;
- критично оцінювати ІІІ-генерований навчальний контент з хімії;
- дотримуватися академічної доброчесності при використанні цифрових ресурсів.

Диспозиції (цінності, ставлення):

- усвідомлення відповідальності педагога за якість і достовірність цифрового навчального контенту;
- прагнення до неперервного цифрового саморозвитку.

Підсумковий контроль (2 год)

Методична розробка цифрового уроку хімії (сценарій) та презентація фрагменту уроку з використанням цифрових інструментів (віртуальних лабораторій, симуляторів, 3D-візуалізації, сервіси для оцінювання знань здобувачів та рефлексії) на будь-яку тему (на вибір слухача курсів).

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

Нормативно-правові документи:

1. Закон України «Про повну загальну середню освіту». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/463-20#Text>
2. Закон України «Про освіту». URL: <https://zakon.rada.gov.Ua/laws/show/463-20#Text>
3. Професійний стандарт «Вчитель закладу загальної середньої освіти». Наказ МОН України від 29.08.2024 № 1225. URL: <https://mon.gov.ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/vchitel/profesiyni-standarti>
4. Постанова КМУ від 21.08.2019 р. № 800 «Деякі питання підвищення кваліфікації педагогічних і науково-педагогічних працівників». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/800-2019-%D0%BF>
5. DigComp 2.2: The Digital Competence Framework for Citizens. European Commission, 2022. URL: <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC128415>

Основна література:

1. Буряк О.О. Змішане навчання – сучасний тренд в освіті. Цифрові інструменти для організації змішаного навчання в шкільній природничоматематичній освіті : науково-методичний посібник. Житомир: ТОВ «Видавничий дім "Бук-Друк"», 2021. С. 5–12. URL: <https://znayshov.com/FR/13470/644.pdf>
2. Ковальський В. О., Кисленко Д. П. Педагогічні аспекти використання цифрових технологій у вищій освіті. Академічні візії. 2024. № 30. С. 1–8. URL: <https://academy-vision.org/index.php/av/article/view/1298>
3. Пінчук О., Соколюк О. Цифрові засоби підтримки міжпредметної навчальної діяльності школярів і розвитку професійних компетентностей учителів. Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців. Вінниця, 2021. Вип. 55. С. 97–108. URL: <https://vspu.net/sit/index.php/sit/article/view/5033>
4. Antonoglou L. D., Charistos N. D., Sigalas M. P. Design, development and implementation of a technology enhanced hybrid course on molecular symmetry: students' outcomes and attitudes. Chemistry Education Research and Practice. 2011. Vol. 12 (4). P. 454–468. DOI: 10.1039/C0RP90013C. URL: <https://pubs.rsc.org/en/content/articlelanding/2011/RP/C0RP90013C>
5. Hawkins I., Phelps A. J. Virtual laboratory vs. traditional laboratory: which is more effective for teaching electrochemistry? Chemistry Education Research and Practice. 2013. Vol. 14 (4). P. 516–523. DOI: 10.1039/C3RP00070B. URL: <https://pubs.rsc.org/en/content/articlelanding/2013/rp/c3rp00070b>

1. Програму розробив/розробили
доцент кафедри біології людини,
хімії та методики навчання хімії

_____Юлія ВАКАЛ

«_____» _____ 20__р.

УЗГОДЖЕНО:

Проректор з науково-педагогічної
(наукової) роботи

_____ Ольга КУДРІНА

«_____» _____ 20__р.

Начальник юридичного відділу
БОНДАР

_____ Мирослав

«_____» _____ 20__р.

Провідний фахівець з питань
запобігання та виявлення корупції

_____ Владислав ІВАНІЙ

«_____» _____ 20__р.