

**«Bilimzet» «Қазақстандық
Қайта Даярлау және
Біліктілікті Арттыру
Орталығы» ЖШС**



**«Казахстанский Центр
Переподготовки и
Повышения
Квалификации» ТОО
«Bilimzet»**

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

**курсов повышения квалификации педагогов
«Использование технологий искусственного интеллекта в преподавании
химии»**

Количество часов: 80 ак.ч.

Алматы 2026 г

1. Общие положения

Образовательная программа курса повышения квалификации педагогов **«Использование технологий искусственного интеллекта в преподавании химии»** (далее – **Программа**) определяет: цель, задачи, планируемые результаты обучения, структуру и содержание курса, особенности организации, учебно- методическое обеспечение курса, процедуру контроля и оценки знаний умений и навыков слушателей.

Целевая аудитория программы включает учителей химии общеобразовательных школ Казахстана.

Актуальность программы

Современное развитие науки и технологий характеризуется стремительным внедрением цифровых решений и технологий искусственного интеллекта во многие сферы деятельности, включая образование и естественные науки. Искусственный интеллект активно используется в химических исследованиях, анализе данных, моделировании химических процессов и разработке новых веществ, что делает его важным инструментом современной научной практики.

В условиях цифровой трансформации образования возрастает необходимость внедрения инновационных технологий в учебный процесс. Использование искусственного интеллекта в преподавании химии позволяет расширить возможности обучения, повысить наглядность изучаемых процессов и обеспечить более глубокое понимание химических явлений и закономерностей.

Химия как естественно-научная дисциплина тесно связана с экспериментальной и исследовательской деятельностью. Применение технологий искусственного интеллекта позволяет использовать цифровые лаборатории, интеллектуальные системы анализа данных и интерактивные образовательные ресурсы для изучения сложных химических процессов. Это способствует развитию у учащихся аналитического мышления, исследовательских навыков и способности применять знания на практике.

В современной образовательной практике учителя химии сталкиваются с необходимостью использования новых цифровых инструментов и технологий обучения. Это требует совершенствования профессиональных компетенций педагогов в области применения искусственного интеллекта, цифровых образовательных ресурсов и инновационных методов преподавания.

Реализация программы направлена на развитие профессиональных компетенций педагогов в области применения технологий искусственного интеллекта в преподавании химии. Освоение современных методов и цифровых инструментов позволит повысить эффективность обучения, расширить возможности экспериментальной и исследовательской деятельности учащихся и обеспечить более качественное изучение химии в условиях цифрового общества.

Связь с общегосударственными приоритетами и мировыми трендами.

Связь с общегосударственными приоритетами

В условиях цифровой трансформации общества развитие системы образования Республики Казахстан направлено на формирование у обучающихся современных компетенций, связанных с использованием информационных технологий, анализом данных и развитием научного мышления. Одним из приоритетных направлений государственной образовательной политики является внедрение цифровых технологий и инновационных методов обучения в образовательный процесс.

Особое внимание уделяется развитию естественно-научного образования и повышению качества преподавания дисциплин, связанных с современными технологиями и научными исследованиями. В этой связи возрастает роль использования искусственного интеллекта и цифровых образовательных ресурсов в преподавании естественных наук, включая химию.

Использование технологий искусственного интеллекта в образовательном процессе способствует развитию у учащихся навыков анализа информации, исследовательской деятельности и решения практических задач. Реализация программы направлена на совершенствование профессиональных компетенций педагогов, внедрение инновационных образовательных технологий и развитие цифровых навыков учащихся, что соответствует стратегическим задачам развития национальной системы образования.

Связь с мировыми образовательными трендами

В мировой образовательной практике наблюдается активное внедрение технологий искусственного интеллекта и цифровых инструментов в образовательный процесс. Использование интеллектуальных систем, цифровых лабораторий, виртуальных симуляций и анализа данных становится важным элементом современного обучения естественным наукам.

Современные образовательные тенденции направлены на развитие исследовательского и проектного обучения, использование интерактивных технологий и формирование у учащихся навыков XXI века. В преподавании химии особое значение приобретает применение цифровых ресурсов и интеллектуальных систем, которые позволяют моделировать химические процессы, анализировать экспериментальные данные и проводить виртуальные лабораторные исследования.

Также важным мировым трендом является интеграция искусственного интеллекта в образовательные программы, что позволяет готовить учащихся к жизни и профессиональной деятельности в условиях цифровой экономики и развития высоких технологий.

Реализация программы соответствует современным мировым тенденциям развития образования и направлена на внедрение инновационных подходов в преподавание химии, развитие исследовательских навыков учащихся и использование технологий искусственного интеллекта в образовательном процессе.

2. Глоссарий

Искусственный интеллект — область информатики, занимающаяся разработкой систем и алгоритмов, способных выполнять задачи, требующие интеллектуальной деятельности человека, включая анализ данных, обучение и принятие решений.

Машинное обучение — направление искусственного интеллекта, основанное на создании алгоритмов, позволяющих компьютеру обучаться на основе анализа данных и выявления закономерностей.

Алгоритм — последовательность логически упорядоченных действий, направленных на решение определённой задачи или выполнение вычислительного процесса.

Модель искусственного интеллекта — математическая или программная система, предназначенная для анализа данных, прогнозирования результатов и решения интеллектуальных задач.

Анализ данных — процесс обработки и интерпретации информации с целью выявления закономерностей и получения новых знаний.

Химические данные — информация о свойствах веществ, химических реакциях, составах и структурах химических соединений, используемая в научных исследованиях и обучении.

Моделирование химических процессов — использование компьютерных программ и математических моделей для изучения и прогнозирования химических реакций и свойств веществ.

Виртуальная лаборатория — цифровая среда, позволяющая проводить химические эксперименты и моделировать химические процессы без использования реального лабораторного оборудования.

Цифровые образовательные ресурсы — электронные материалы и инструменты (программы, платформы, симуляции), используемые для организации образовательного процесса.

Интерактивные технологии обучения — методы обучения, основанные на активном взаимодействии учащихся с цифровыми инструментами, учебными материалами и образовательными платформами.

Химическая реакция — процесс превращения одних веществ в другие, сопровождающийся изменением их химического состава и свойств.

Цифровая визуализация химических процессов — представление химических реакций и молекулярных структур в графической или анимационной форме с использованием компьютерных технологий.

Образовательная платформа — цифровая система, предназначенная для размещения учебных материалов, выполнения заданий и организации взаимодействия между преподавателем и учащимися.

Исследовательская деятельность — учебная деятельность учащихся, направленная на самостоятельное изучение научных явлений и проведение исследований.

Проектное обучение — метод обучения, основанный на выполнении учащимися учебных проектов, направленных на решение практических или исследовательских задач.

Формативное оценивание — процесс оценки учебных достижений учащихся в ходе обучения с целью улучшения результатов и корректировки учебного процесса.

Суммативное оценивание — итоговая оценка знаний и навыков учащихся после завершения изучения темы или выполнения проекта.

Цифровая грамотность — совокупность знаний и навыков, необходимых для эффективного использования цифровых технологий и информационных ресурсов.

Интеллектуальные образовательные системы — программные системы, использующие технологии искусственного интеллекта для поддержки обучения и анализа образовательных результатов.

Учебный проект по химии — исследовательская или практическая работа учащихся, направленная на изучение химических процессов и явлений с использованием современных технологий.

3. Тематика Программы

Новизна программы

Новизна программы заключается во внедрении технологий искусственного интеллекта в процесс преподавания химии и использовании современных цифровых инструментов для изучения химических процессов и явлений. В отличие от традиционных подходов к обучению химии, ориентированных преимущественно на изучение теоретического материала и проведение лабораторных экспериментов, программа предполагает использование интеллектуальных технологий, позволяющих расширить возможности обучения и сделать образовательный процесс более интерактивным и практико-ориентированным.

Особенностью программы является интеграция технологий искусственного интеллекта в учебную деятельность учащихся. В рамках программы рассматриваются возможности использования интеллектуальных систем для анализа химических данных, моделирования химических реакций, прогнозирования свойств веществ и изучения сложных химических процессов.

Новизна программы также заключается в использовании цифровых образовательных ресурсов, виртуальных лабораторий и интерактивных платформ, которые позволяют проводить моделирование химических процессов и исследование химических реакций в цифровой среде. Это расширяет возможности преподавания химии, особенно в условиях ограниченных лабораторных ресурсов.

Важным элементом программы является практико-ориентированный подход к обучению педагогов. Учителя знакомятся с современными инструментами и платформами искусственного интеллекта, учатся разрабатывать учебные задания и проекты по химии с использованием интеллектуальных технологий, а также осваивают методы организации исследовательской деятельности учащихся.

Программа также предполагает использование проектных и исследовательских методов обучения, которые позволяют учащимся применять

знания по химии для решения практических задач, анализировать данные и использовать технологии искусственного интеллекта в учебной деятельности.

Новизна программы заключается в комплексном подходе к преподаванию химии, объединяющем традиционные методы обучения с современными цифровыми технологиями и инструментами искусственного интеллекта, что способствует повышению эффективности образовательного процесса и развитию исследовательских компетенций учащихся.

Анализ наличия/отсутствия аналогов в системе образования

В системе повышения квалификации педагогов реализуются различные программы, направленные на совершенствование преподавания естественно-научных дисциплин, внедрение цифровых технологий и развитие исследовательской деятельности учащихся. Многие из существующих программ ориентированы на использование современных образовательных технологий, развитие цифровой грамотности и применение интерактивных методов обучения.

В последние годы в образовательной практике всё большее внимание уделяется использованию технологий искусственного интеллекта. В отдельных образовательных курсах рассматриваются вопросы применения цифровых инструментов, виртуальных лабораторий и платформ анализа данных. Однако в большинстве программ данные вопросы освещаются фрагментарно и не всегда рассматриваются в контексте преподавания конкретных учебных дисциплин.

Анализ существующих образовательных программ показывает, что использование технологий искусственного интеллекта в преподавании химии представлено недостаточно системно. В большинстве случаев внимание уделяется применению цифровых образовательных ресурсов и виртуальных лабораторий, тогда как вопросы интеграции технологий искусственного интеллекта в учебный процесс, анализ химических данных, моделирование химических процессов и разработка учебных проектов с использованием интеллектуальных технологий рассматриваются ограниченно.

Предлагаемая программа направлена на комплексное формирование у педагогов компетенций в области применения технологий искусственного интеллекта в преподавании химии. В программе объединяются современные методы обучения химии, цифровые образовательные ресурсы, виртуальные лаборатории и интеллектуальные системы анализа данных, что позволяет расширить возможности преподавания и повысить эффективность образовательного процесса.

Сравнительный анализ программ

Критерий	Существующие программы STEM	Предлагаемая программа
Основная направленность	Использование цифровых технологий в обучении химии	Использование технологий искусственного интеллекта в преподавании химии

Практическая направленность	Ограниченное применение цифровых ресурсов	Разработка учебных проектов и заданий с использованием технологий искусственного интеллекта
Использование искусственного интеллекта	Рассматривается частично	Системное изучение и применение технологий искусственного интеллекта
Исследовательская деятельность	Представлена в рамках лабораторных работ	Использование анализа данных и моделирования химических процессов

Вывод

Проведённый анализ показывает, что в системе повышения квалификации педагогов существуют программы, направленные на использование цифровых технологий в преподавании химии, однако комплексные программы, ориентированные на системное применение технологий искусственного интеллекта в образовательном процессе, представлены недостаточно.

Предлагаемая программа восполняет данный пробел и направлена на развитие профессиональных компетенций педагогов в области применения современных технологий искусственного интеллекта в преподавании химии. Реализация программы позволит расширить возможности образовательного процесса, повысить эффективность обучения и сформировать у учащихся навыки работы с современными цифровыми технологиями.

4. Цель, задачи и ожидаемые результаты Программы

Целью программы является развитие профессиональных компетенций педагогов в области применения технологий искусственного интеллекта в преподавании химии, а также совершенствование методики обучения химии с использованием современных цифровых инструментов и инновационных педагогических подходов.

Реализация программы направлена на повышение эффективности преподавания химии, развитие у учащихся исследовательских навыков и формирование у них понимания современных технологий анализа и обработки химической информации.

Задачи программы

Для достижения поставленной цели предусматривается решение следующих задач:

сформировать у педагогов представление о теоретических основах искусственного интеллекта и его применении в химии;

развить навыки использования цифровых образовательных ресурсов и инструментов искусственного интеллекта в образовательном процессе;

обучить педагогов методике применения технологий искусственного интеллекта при изучении химических процессов и явлений;

сформировать умения разработки учебных заданий и проектов по химии с использованием технологий искусственного интеллекта;

познакомить педагогов с современными методами анализа химических данных и моделирования химических процессов;

развить навыки оценивания исследовательской и проектной деятельности учащихся.

Ожидаемые результаты программы

По завершении обучения педагоги смогут:

понимать основные принципы работы технологий искусственного интеллекта и возможности их применения в химии;

использовать цифровые образовательные ресурсы и инструменты искусственного интеллекта в преподавании химии;

разрабатывать учебные задания и проекты по химии с использованием технологий искусственного интеллекта;

применять современные методы анализа данных и моделирования химических процессов в учебной деятельности;

организовывать исследовательскую и проектную деятельность учащихся с использованием цифровых технологий;

применять современные методы оценивания учебных достижений учащихся.

Освоение программы позволит педагогам повысить уровень профессиональной компетентности, внедрять инновационные методы обучения и эффективно использовать технологии искусственного интеллекта в преподавании химии.

5. Структура и содержание Программы

Учебно-тематический план обучения на 80 академических часов

№		Т е о р и я	П р а к т и к а	Са мо сто яте ль на я ра бот а сл уш ате ля	Вс его ак. ч.
	Тематика занятий				

1	Модуль 1. Теоретические основы искусственного интеллекта в химическом образовании				16
1.1	Понятие искусственного интеллекта и его развитие в науке	1	2	1	4
1.2	Основные направления применения искусственного интеллекта в химии	1	1	1	3
1.3	Роль искусственного интеллекта в современном химическом образовании	1	1	1	3
1.4	Цифровые технологии и интеллектуальные системы в обучении химии	1	1	1	3
1.5	Современные образовательные подходы к использованию искусственного интеллекта в преподавании химии	1	1	1	3
2	Модуль 2. Методика применения искусственного интеллекта на уроках химии				16
2.1	Методы использования искусственного интеллекта в образовательном процессе	2	1	1	4
2.2	Интерактивные и цифровые инструменты обучения химии	1	1	1	3
2.3	Использование искусственного интеллекта для объяснения химических процессов	1	1	1	3
2.4	Разработка учебных заданий с использованием технологий искусственного интеллекта	1	1	1	3
2.5	Организация учебной деятельности учащихся с применением интеллектуальных технологий	1	1	1	3
3	Модуль 3. Использование искусственного интеллекта в химических исследованиях				16
3.1	Применение искусственного интеллекта в анализе химических данных	2	1	1	4

3.2	Моделирование химических процессов с использованием цифровых технологий	1	1	1	3
3.3	Использование баз данных и цифровых ресурсов по химии	1	1	1	3
3.4	Анализ химических реакций с использованием интеллектуальных систем	1	1	1	3
3.5	Развитие исследовательских навыков учащихся с использованием технологий искусственного интеллекта	1	1	1	3
4	Модуль 4. Цифровые инструменты и платформы искусственного интеллекта в обучении химии				16
4.1	Использование образовательных платформ и цифровых ресурсов по химии	2	1	1	4
4.2	Виртуальные лаборатории и симуляции химических процессов	1	1	1	3
4.3	Применение инструментов искусственного интеллекта для анализа данных	1	1	1	3
4.4	Создание цифровых учебных материалов по химии	1	1	1	3
4.5	Использование мультимедийных и интерактивных технологий в преподавании химии	1	1	1	3
5	Модуль 5. Проектирование и оценивание учебной деятельности с использованием искусственного интеллекта				16
5.1	Проектирование учебных заданий по химии с использованием технологий искусственного интеллекта	2	1	1	4
5.2	Разработка учебных проектов по химии с применением цифровых технологий	1	1	1	3
5.3	Методы оценивания исследовательской и проектной деятельности учащихся	1	1	1	3

5.4	Формативное и суммативное оценивание учебных проектов	1	1	1	3
5.5	Итоговый проект: разработка урока или учебного проекта по химии с использованием искусственного интеллекта	1	1	1	3
Всего					80

Модуль 1. Теоретические основы искусственного интеллекта в химическом образовании

Цель данного модуля — формирование у педагогов системного понимания теоретических основ искусственного интеллекта, его роли в развитии современной химии и возможностей применения интеллектуальных технологий в образовательном процессе при преподавании химии.	
Задачи модуля: В рамках модуля предусматривается решение следующих задач: раскрыть понятие искусственного интеллекта и основные этапы его развития в науке и технологиях; познакомить педагогов с основными направлениями применения искусственного интеллекта в химии; рассмотреть роль искусственного интеллекта в современном химическом образовании; изучить возможности использования цифровых технологий и интеллектуальных систем в обучении химии; познакомить педагогов с современными образовательными подходами к использованию искусственного интеллекта в преподавании химии; сформировать у педагогов понимание значимости применения технологий	Ожидаемые результаты модуля: По завершении модуля педагоги смогут: объяснять основные понятия и принципы искусственного интеллекта; характеризовать основные направления применения искусственного интеллекта в химии; понимать роль технологий искусственного интеллекта в современном химическом образовании; использовать цифровые технологии и интеллектуальные системы в образовательном процессе; применять современные образовательные подходы к использованию искусственного интеллекта в преподавании химии; разрабатывать учебные задания с использованием технологий искусственного интеллекта.

искусственного интеллекта в образовательной практике.	
---	--

Описание модуля

Модуль направлен на формирование теоретической базы для применения технологий искусственного интеллекта в преподавании химии. В рамках модуля рассматриваются основные понятия и принципы искусственного интеллекта, а также его развитие в современной науке и технологиях.

Особое внимание уделяется изучению направлений применения искусственного интеллекта в химии. Рассматриваются примеры использования интеллектуальных систем в химических исследованиях, анализе данных, моделировании химических процессов и прогнозировании свойств веществ.

Значительная часть модуля посвящена рассмотрению роли искусственного интеллекта в современном химическом образовании. Педагоги знакомятся с возможностями использования цифровых инструментов и интеллектуальных систем для повышения эффективности обучения химии.

Также в модуле рассматриваются возможности использования цифровых технологий и интеллектуальных образовательных систем в учебном процессе. Педагоги изучают способы применения интерактивных платформ, цифровых лабораторий и образовательных ресурсов, которые помогают лучше визуализировать химические процессы и явления.

Отдельное внимание уделяется современным образовательным подходам к использованию искусственного интеллекта в преподавании химии, включая проектное обучение, исследовательские методы и использование цифровых образовательных ресурсов.

Практическая направленность модуля

Практическая часть модуля направлена на развитие у педагогов навыков анализа и применения технологий искусственного интеллекта в образовательной практике. В ходе практических занятий участники курса рассматривают примеры использования искусственного интеллекта в химии и выполняют задания по анализу возможностей применения интеллектуальных технологий в обучении.

Педагоги также выполняют практические задания по разработке учебных заданий и фрагментов уроков, в которых используются цифровые ресурсы и элементы искусственного интеллекта для объяснения химических процессов.

Модуль 2. Методика применения искусственного интеллекта на уроках химии

Цель данного модуля — формирование у педагогов методических компетенций по использованию технологий искусственного интеллекта в преподавании химии, а также развитие навыков разработки учебных заданий и организации учебной деятельности учащихся с применением цифровых и интеллектуальных технологий.	
Задачи модуля:	Ожидаемые результаты модуля: По завершении модуля педагоги смогут:

В рамках модуля предусматривается решение следующих задач: познакомить педагогов с методами применения искусственного интеллекта в образовательном процессе; рассмотреть возможности использования интерактивных и цифровых инструментов обучения химии; сформировать навыки применения технологий искусственного интеллекта для объяснения химических процессов и явлений; обучить педагогов разработке учебных заданий с использованием технологий искусственного интеллекта; сформировать умения организации учебной деятельности учащихся с применением интеллектуальных технологий; развить навыки интеграции технологий искусственного интеллекта в содержание уроков химии.	применять методы использования искусственного интеллекта в образовательном процессе; использовать интерактивные и цифровые инструменты обучения химии; применять технологии искусственного интеллекта для объяснения химических процессов; разрабатывать учебные задания с использованием технологий искусственного интеллекта; организовывать учебную деятельность учащихся с применением интеллектуальных технологий; интегрировать технологии искусственного интеллекта в преподавание химии.
---	--

Описание модуля

Модуль посвящён методическим аспектам применения технологий искусственного интеллекта в преподавании химии. В рамках модуля рассматриваются современные подходы к использованию цифровых и интеллектуальных технологий в образовательном процессе, направленные на повышение эффективности обучения химии и развитие познавательной активности учащихся.

Особое внимание уделяется изучению методов использования искусственного интеллекта в образовательном процессе. Педагоги знакомятся с возможностями применения интеллектуальных систем, образовательных платформ и цифровых инструментов для объяснения химических процессов и анализа химической информации.

Значительная часть модуля посвящена использованию интерактивных и цифровых инструментов обучения химии. Рассматриваются возможности применения цифровых образовательных ресурсов, виртуальных лабораторий, симуляций химических процессов и других интерактивных технологий.

Важным элементом модуля является изучение способов применения искусственного интеллекта для объяснения химических процессов. Педагоги изучают методы визуализации химических реакций, анализа химических данных и моделирования химических процессов с использованием цифровых технологий.

Также в модуле рассматриваются методы разработки учебных заданий с использованием технологий искусственного интеллекта. Педагоги осваивают принципы разработки учебных задач, направленных на развитие исследовательских навыков учащихся и применение цифровых технологий в изучении химии.

Отдельное внимание уделяется организации учебной деятельности учащихся с применением интеллектуальных технологий. Педагоги изучают способы организации проектной и исследовательской деятельности учащихся, направленной на использование технологий искусственного интеллекта в изучении химии.

Практическая направленность модуля

Практическая часть модуля направлена на развитие у педагогов навыков применения технологий искусственного интеллекта в образовательной практике. В ходе практических занятий участники курса выполняют задания по разработке учебных заданий и фрагментов уроков с использованием цифровых инструментов и интеллектуальных технологий.

Педагоги также анализируют примеры использования технологий искусственного интеллекта в преподавании химии и разрабатывают собственные задания и учебные материалы для организации учебной деятельности учащихся.

Модуль 3. Использование искусственного интеллекта в химических исследованиях

Цель данного модуля — формирование у педагогов знаний и практических навыков применения технологий искусственного интеллекта в химических исследованиях, а также развитие умений использовать цифровые инструменты для анализа химических данных, моделирования химических процессов и организации исследовательской деятельности учащихся.

Задачи модуля:

В рамках модуля предусматривается решение следующих задач:
познакомить педагогов с возможностями применения искусственного интеллекта в анализе химических данных;
рассмотреть методы моделирования химических

Ожидаемые результаты модуля:

По завершении модуля педагоги смогут:
применять технологии искусственного интеллекта для анализа химических данных;
использовать цифровые инструменты для моделирования химических процессов;
работать с базами данных и цифровыми ресурсами по химии;
анализировать химические реакции с использованием интеллектуальных систем;

процессов с использованием цифровых технологий; сформировать навыки использования баз данных и цифровых ресурсов по химии в образовательном процессе; изучить методы анализа химических реакций с использованием интеллектуальных систем; развить у педагогов навыки организации исследовательской деятельности учащихся с использованием технологий искусственного интеллекта; сформировать у педагогов понимание роли цифровых технологий в современном химическом исследовании.	организовывать исследовательскую деятельность учащихся с использованием технологий искусственного интеллекта; применять современные цифровые инструменты для изучения химии.
--	---

Описание модуля

Модуль посвящён изучению возможностей использования технологий искусственного интеллекта в химических исследованиях и образовательной практике. В рамках модуля рассматриваются современные методы анализа химических данных, моделирования химических процессов и применения интеллектуальных систем для решения научных задач.

Особое внимание уделяется применению искусственного интеллекта в анализе химических данных. Педагоги знакомятся с методами обработки и интерпретации химической информации, а также с возможностями использования интеллектуальных алгоритмов для анализа результатов химических экспериментов.

Значительная часть модуля посвящена моделированию химических процессов с использованием цифровых технологий. Рассматриваются способы визуализации молекулярных структур, моделирования химических реакций и изучения свойств веществ с помощью компьютерных программ и симуляций.

Также в модуле рассматриваются возможности использования цифровых баз данных и ресурсов по химии. Педагоги изучают способы работы с научными базами данных, электронными библиотеками и образовательными платформами, содержащими химическую информацию.

Важным элементом модуля является изучение методов анализа химических реакций с использованием интеллектуальных систем. Педагоги знакомятся с инструментами, позволяющими прогнозировать химические реакции, анализировать химические соединения и исследовать свойства веществ.

Отдельное внимание уделяется развитию исследовательских навыков учащихся. Педагоги изучают методы организации исследовательской деятельности учащихся, направленной на использование цифровых инструментов и технологий искусственного интеллекта в изучении химии.

Практическая направленность модуля

Практическая часть модуля направлена на развитие у педагогов навыков применения технологий искусственного интеллекта в химических исследованиях и образовательной практике. В ходе практических занятий участники курса выполняют задания по анализу химических данных, моделированию химических процессов и работе с цифровыми ресурсами по химии.

Педагоги также выполняют практические задания по разработке исследовательских заданий и мини-проектов для учащихся, направленных на использование цифровых инструментов и технологий искусственного интеллекта в изучении химии.

Модуль 4. Цифровые инструменты и платформы искусственного интеллекта в обучении химии

Цель данного модуля — формирование у педагогов компетенций по использованию цифровых инструментов, образовательных платформ и технологий искусственного интеллекта в преподавании химии, а также развитие навыков применения интерактивных и мультимедийных средств обучения для повышения эффективности образовательного процесса.	
Задачи модуля: В рамках модуля предусматривается решение следующих задач: познакомить педагогов с современными образовательными платформами и цифровыми ресурсами по химии; рассмотреть возможности использования виртуальных лабораторий и симуляций химических процессов; сформировать навыки применения инструментов искусственного интеллекта для анализа химических данных; обучить педагогов созданию цифровых учебных материалов по химии; развить умения использования мультимедийных и интерактивных технологий в преподавании химии;	Ожидаемые результаты модуля: По завершении модуля педагоги смогут: использовать образовательные платформы и цифровые ресурсы по химии в учебном процессе; применять виртуальные лаборатории и симуляции для изучения химических процессов; использовать инструменты искусственного интеллекта для анализа химических данных; создавать цифровые учебные материалы по химии; применять мультимедийные и интерактивные технологии в преподавании химии; интегрировать цифровые инструменты и технологии искусственного интеллекта в образовательную практику.

сформировать у педагогов навыки интеграции цифровых технологий и искусственного интеллекта в учебный процесс.	
---	--

Описание модуля

Модуль направлен на изучение возможностей применения цифровых инструментов и технологий искусственного интеллекта в преподавании химии. В условиях цифровой трансформации образования использование современных технологий позволяет повысить наглядность изучаемых химических процессов, расширить возможности лабораторных исследований и организовать интерактивное обучение.

В рамках модуля рассматриваются различные образовательные платформы и цифровые ресурсы по химии, которые могут использоваться для организации учебной деятельности учащихся. Педагоги знакомятся с электронными образовательными ресурсами, научными базами данных и образовательными платформами, содержащими химическую информацию.

Особое внимание уделяется виртуальным лабораториям и симуляциям химических процессов. Использование таких технологий позволяет моделировать химические реакции, изучать свойства веществ и проводить виртуальные эксперименты, что особенно важно в условиях ограниченного лабораторного оборудования.

Значительная часть модуля посвящена применению инструментов искусственного интеллекта для анализа химических данных. Педагоги знакомятся с возможностями интеллектуальных систем для обработки и интерпретации результатов химических экспериментов.

Также в модуле рассматриваются методы создания цифровых учебных материалов по химии. Педагоги изучают способы разработки интерактивных презентаций, визуальных моделей химических процессов и мультимедийных учебных ресурсов.

Отдельное внимание уделяется использованию мультимедийных и интерактивных технологий в преподавании химии. Педагоги знакомятся с современными инструментами визуализации химических процессов, создания интерактивных заданий и организации активного обучения учащихся.

Практическая направленность модуля

Практическая часть модуля направлена на развитие у педагогов навыков использования цифровых инструментов и платформ искусственного интеллекта в образовательной практике. В ходе практических занятий участники курса работают с образовательными платформами, виртуальными лабораториями и цифровыми ресурсами по химии.

Педагоги выполняют практические задания по анализу химических данных, созданию мультимедийных учебных материалов и разработке интерактивных заданий по химии. Практическая работа также включает

разработку фрагментов уроков с использованием цифровых технологий и инструментов искусственного интеллекта.

Модуль 5. Проектирование и оценивание учебной деятельности с использованием искусственного интеллекта

Цель данного модуля — формирование у педагогов компетенций по проектированию учебной деятельности учащихся с использованием технологий искусственного интеллекта, а также освоение современных методов оценивания исследовательской и проектной деятельности учащихся при изучении химии.	
Задачи модуля: В рамках модуля предусматривается решение следующих задач: сформировать у педагогов навыки проектирования учебных заданий по химии с использованием технологий искусственного интеллекта; обучить разработке учебных проектов по химии с применением цифровых технологий; познакомить педагогов с современными методами оценивания исследовательской и проектной деятельности учащихся; рассмотреть особенности формативного и суммативного оценивания учебных проектов; сформировать у педагогов навыки организации презентации и защиты учебных проектов; подготовить педагогов к разработке собственного урока или учебного проекта по химии с использованием искусственного интеллекта.	Ожидаемые результаты модуля: По завершении модуля педагоги смогут: проектировать учебные задания по химии с использованием технологий искусственного интеллекта; разрабатывать учебные проекты по химии с применением цифровых технологий; применять методы оценивания исследовательской и проектной деятельности учащихся; использовать формативное и суммативное оценивание учебных проектов; организовывать презентацию и защиту учебных проектов; разрабатывать и внедрять уроки и учебные проекты по химии с использованием искусственного интеллекта.

Описание модуля

Модуль направлен на формирование у педагогов навыков проектирования и оценки учебной деятельности учащихся при использовании технологий искусственного интеллекта в преподавании химии. В рамках модуля рассматриваются современные подходы к разработке учебных заданий и проектов, направленных на развитие исследовательских навыков учащихся и применение цифровых технологий в изучении химии.

Особое внимание уделяется проектированию учебных заданий по химии с использованием технологий искусственного интеллекта. Педагоги изучают методы разработки заданий, направленных на анализ химических данных, моделирование химических процессов и решение исследовательских задач.

Важной частью модуля является разработка учебных проектов по химии с применением цифровых технологий. Педагоги знакомятся с принципами организации проектной деятельности учащихся, включая постановку целей исследования, анализ данных, разработку моделей химических процессов и представление результатов работы.

Также в модуле рассматриваются методы оценивания исследовательской и проектной деятельности учащихся. Педагоги изучают способы определения уровня сформированности исследовательских навыков учащихся и использования технологий искусственного интеллекта в образовательной практике.

Отдельное внимание уделяется формативному и суммативному оцениванию учебных проектов. Педагоги знакомятся с методами текущего оценивания деятельности учащихся в процессе выполнения проекта, а также с методами итоговой оценки результатов проектной деятельности.

Завершающей частью модуля является выполнение итогового проекта, в рамках которого участники курса разрабатывают собственный урок или учебный проект по химии с использованием технологий искусственного интеллекта.

Практическая направленность модуля

Практическая часть модуля направлена на развитие у педагогов навыков разработки учебных заданий и проектов по химии с использованием технологий искусственного интеллекта. В ходе практических занятий участники курса выполняют задания по разработке критериев оценивания учебных проектов и анализу результатов учебной деятельности учащихся.

Педагоги выполняют практические задания по разработке учебных проектов, созданию оценочных рубрик и планированию процесса презентации и защиты проектов. Итоговым практическим заданием является разработка и презентация собственного урока или учебного проекта по химии с использованием технологий искусственного интеллекта.

6. Организация учебного процесса

Цели организации учебного процесса курса:

Обеспечить структуру курса, которая логично соединяет теорию и практику, способствуя глубокому освоению материала.

Подготовить учащихся к успешному применению знаний на практике, с фокусом на актуальные тенденции и требования.

Создать условия для личностного и профессионального роста участников курса, развивая их компетенции в соответствующей области.

Использовать современные образовательные технологии и методы для повышения эффективности процесса обучения.

Курсы повышения квалификации организуются в режиме: очного (группового), дистанционного (группового), дистанционного (индивидуального) в соответствии учебно-тематическим планом (далее УТП), продолжительностью 80 академических часов (8 академических часов на 1 учебный день).

Применяются следующие методы обучения:

Лекции- в рамках программы курса организованы как основной этап, на котором преподаватель знакомит участников с теоретическим материалом и ключевыми аспектами курса. Лекции помогают заложить базовые знания, на которых строятся все дальнейшие этапы обучения.	
Каждая лекция включает:	-изложение теоретического материала – преподаватель объясняет основные концепции и теории;
	-использование визуальных и текстовых материалов – презентации, схемы, таблицы для лучшего восприятия информации.
Самостоятельное обучение– впрограамме курса направлено на закрепление теоретических знаний, полученных на лекциях, и формулирование понимания через индивидуальное изучение материалов. Это этап, на котором участники погружаются в тему в своем темпе, анализируют и осмысливают полученные знания, развивают критическое мышление и навыки самоанализа.	
Задачи самостоятельного обучения:	- глубокое понимание материала позволит участникам лучше понять содержание курса, сосредоточиться на сложных аспектах и работать с материалом на более глубоком уровне, проводить анализ, разрабатывать аргументы и подготовить вопросы к преподавателю/куратору.
	- развитие навыков самоорганизацииислшателей в обучении управлению своим временем, расставлять приоритеты в обучении и выполнять задания в установленные сроки.
Основные элементы самостоятельного обучения в курсе:	чтение и анализ учебных материалов участниками с получением доступа к дополнительным текстовым материалам, статьям, нормативным документам и другим источникам, которые помогают им глубже понять темы курса.
	- подготовка к разработке или обновлению портфолиоучастниками, включающие основные достижения, результаты работы и свидетельства профессионального роста.

Вопрос-ответ- это метод, направленный на взаимодействие между участниками курса и преподавателем, где слушатели могут задать вопросы и получить ответы по сложным или непонятным темам.	
Цели метода:	- помогает участникам понять сложные темы, конкретизировать теоретические аспекты и практическое применение, а также получить ответы на возникающие вопросы;
	- метод позволяет участникам свободно задавать вопросы, обсуждать свои трудности с материалом и получать поддержку, что снижает барьер в обучении;
	- участники получают обратную связь от преподавателя, который может обратить внимание на важные моменты и предложить новые способы понимания материала.
Как организован метод:	- по завершении каждой лекции выделяется время для вопросов, что позволяет сразу уточнить материал и обсудить сложные моменты;
	- при дистанционном обучении вопросы можно задавать в специальных чатах или на форумах, где преподаватель или куратор курса оперативно отвечает на них (это удобно, так как вопросы и ответы остаются доступными для всех участников);
	- в рамках программы курса могут проводиться отдельные сессии «Вопрос-ответ», где все время уделяется обсуждению вопросов от участников (Эти сессии могут быть запланированы в середине и в конце курса, чтобы освежить и закрепить знания);
	- в некоторых случаях, если у участников есть более глубокие вопросы или потребность в индивидуальном разборе, организуются консультации с преподавателем.
Типы вопросов, рассматриваемых в формате Вопрос-ответ:	- уточнения по содержанию лекций, законодательным актам, процессу аттестации;
	- обсуждение реальных ситуаций и примеров, с которыми участники сталкиваются на практике;
	- процедурные вопросы - касающиеся оформления документов, подготовки портфолио и выполнения других требований курса
	- методические вопросы - советы и рекомендации по самостоятельному изучению, подготовке к тестам и экзаменам.
Кейс- в программе курса - это задание, нацеленное на применение теоретических знаний в смоделированных ситуациях. В кейсе слушатели	

анализируют конкретные проблемы или сценарии, связанные с профессиональной деятельностью, что помогает развить навыки анализа, принятия решений и применения знаний на практике.	
Цели и задачи метода:	- учит участников структурированному подходу к анализу проблем, рассмотрению различных вариантов и взвешиванию их последствий;
	- участники используют полученные знания, чтобы разработать решения для конкретных ситуаций, что помогает закрепить теоретический материал;
	- кейсы выполняются в группах, что позволяет участникам делиться мнениями, обсуждать идеи и вырабатывать совместное решение.
Этапы выполнения кейс-стади:	-представление кейса. Преподаватель или куратор курса представляет участникам конкретную ситуацию, проблему или набор данных для анализа. Это может быть описание реальной рабочей ситуации или специально созданный сценарий, связанный с тематикой курса.
	-изучение и анализ кейса. Участники детально анализируют все предоставленные данные, рассматривают контекст, факты и обстоятельства. На этом этапе важно выявить корневые причины проблемы, ключевые факторы и возможные последствия.
	-определение вариантов решений. На основе анализа участники разрабатывают несколько подходов к решению проблемы. Здесь они могут использовать теоретические знания, изученные на лекциях, и собственный практический опыт.
	-формулировка и обоснование решения Из предложенных вариантов выбирается наиболее оптимальное решение. Участники обосновывают свой выбор, опираясь на факты и логику, и готовят аргументы, которые подкрепляют их позицию.
	=презентация решений и обсуждение. Участники представляют свои решения преподавателю и другим слушателям, объясняя, почему выбрали именно этот вариант. После презентации идет обсуждение, где другие участники могут задавать вопросы и предлагать альтернативные идеи.
	-рефлексия и выводы. Преподаватель подводит итоги, выделяя основные уроки из кейса, и участники обсуждают, как эти знания могут быть полезны для их реальной практики

Преимущества кейс-стади:	- ситуации приближены к реальной практике, что повышает мотивацию и интерес.
	- участники учатся системно подходить к решению задач.
	- необходимость рассматривать разные варианты развивает творческий и аналитический подходы.

7. Учебно-методическое обеспечение Программы

Учебно-методическое обеспечение программы направлено на развитие профессиональных компетенций учителей химии в области применения технологий искусственного интеллекта, организации исследовательской и проектной деятельности учащихся, а также использования современных цифровых технологий в образовательном процессе.

Данный раздел программы описывает методы, подходы и учебные материалы, которые обеспечивают эффективное освоение педагогами теоретических знаний и практических навыков по внедрению технологий искусственного интеллекта и цифровых образовательных ресурсов в преподавание химии.

Программа ориентирована на развитие у педагогов способности использовать цифровые образовательные ресурсы, виртуальные лаборатории, инструменты анализа данных и интеллектуальные технологии для изучения химических процессов и организации учебной деятельности учащихся.

1. Дидактический подход

Описание

Дидактический подход программы основан на активном и практико-ориентированном обучении педагогов. В процессе обучения используются современные образовательные технологии, направленные на развитие у учителей навыков применения технологий искусственного интеллекта в преподавании химии.

Обучение строится на сочетании теоретической подготовки, практических заданий, проектной деятельности и анализа педагогических кейсов. Особое внимание уделяется анализу химических данных, моделированию химических процессов, разработке учебных проектов и применению цифровых инструментов в обучении химии.

Ключевые методы обучения

Лекции и видеолекции

В рамках лекционных занятий рассматриваются теоретические основы искусственного интеллекта, методы применения интеллектуальных технологий в химии, а также современные подходы к организации исследовательской и проектной деятельности учащихся.

Практические задания

Участники курса выполняют практические задания, направленные на разработку учебных заданий по химии с использованием технологий искусственного интеллекта, анализ химических данных и создание учебных проектов.

Групповые обсуждения и анализ кейсов

В ходе занятий педагоги анализируют примеры применения искусственного интеллекта в химии и образовании, обсуждают методы интеграции цифровых технологий в преподавание химии и рассматривают успешные практики использования интеллектуальных систем.

Интерактивные упражнения

Педагоги моделируют различные педагогические ситуации, связанные с применением цифровых технологий, анализом химических данных и использованием виртуальных лабораторий.

Самостоятельная работа

Самостоятельная работа включает разработку учебных заданий по химии, анализ цифровых ресурсов, создание учебных проектов и подготовку методических материалов с использованием технологий искусственного интеллекта.

Цель

Развитие у педагогов практических навыков применения технологий искусственного интеллекта, современных образовательных технологий и цифровых инструментов в преподавании химии.

2. Теоретический материал

Описание

Теоретическая часть программы направлена на формирование у педагогов системного понимания технологий искусственного интеллекта и их роли в современном химическом образовании.

Особое внимание уделяется изучению возможностей применения интеллектуальных технологий, анализу химических данных, моделированию химических процессов и использованию цифровых образовательных ресурсов.

Теоретический материал включает

Основы искусственного интеллекта

Изучение концепции искусственного интеллекта, его принципов и особенностей применения в химии.

Применение искусственного интеллекта в химических исследованиях

Рассматриваются возможности использования интеллектуальных систем для анализа химических данных и моделирования химических процессов.

Цифровые технологии в химическом образовании

Изучаются возможности использования виртуальных лабораторий, образовательных платформ и цифровых ресурсов для изучения химии.

Анализ химических данных

Рассматриваются методы обработки и анализа химической информации с использованием современных цифровых инструментов.

Проектная деятельность учащихся

Изучаются методы разработки и реализации учебных проектов по химии с использованием технологий искусственного интеллекта.

Цель

Обеспечить педагогов современными теоретическими знаниями и методическими подходами для эффективного применения технологий искусственного интеллекта в преподавании химии.

3. Задания по усвоению учебного материала

Описание

Практические задания программы направлены на формирование у педагогов навыков применения технологий искусственного интеллекта в преподавании химии и разработку инновационных образовательных решений.

Задания ориентированы на практическое применение полученных знаний, развитие исследовательских навыков и создание собственных образовательных проектов.

Примеры заданий

Разработка учебного задания по химии с использованием искусственного интеллекта

Педагоги разрабатывают задания, направленные на анализ химических данных и изучение химических процессов.

Проектная деятельность

Участники курса разрабатывают учебный проект по химии с использованием цифровых технологий и интеллектуальных инструментов.

Анализ химических данных

Педагоги выполняют задания по обработке и интерпретации химических данных.

Использование цифровых инструментов

Разработка учебных заданий с использованием образовательных платформ, виртуальных лабораторий и инструментов анализа данных.

Создание учебных материалов

Разработка методических материалов для уроков химии, включая задания, проекты и цифровые образовательные ресурсы.

Цель

Развитие у педагогов практических навыков разработки учебных заданий, исследовательских проектов и образовательных материалов по химии с использованием технологий искусственного интеллекта.

4. Критерии самооценки

Описание

Для оценки эффективности освоения программы участниками курса предусмотрены критерии самооценки, позволяющие педагогам анализировать собственный прогресс и уровень сформированности профессиональных компетенций.

Критерии самооценки

Применение технологий искусственного интеллекта

Способность использовать технологии искусственного интеллекта при планировании и проведении уроков химии.

Организация исследовательской деятельности

Умение организовывать исследовательскую и проектную деятельность учащихся с использованием цифровых технологий.

Разработка учебных проектов

Способность разрабатывать учебные проекты по химии с использованием технологий искусственного интеллекта.

Использование цифровых технологий

Умение применять виртуальные лаборатории, цифровые образовательные ресурсы и инструменты анализа данных.

Качество учебных материалов

Разработка методических материалов, соответствующих современным образовательным требованиям.

Цель

Оценить уровень сформированности у педагогов компетенций в области применения технологий искусственного интеллекта, организации исследовательской деятельности и использования современных цифровых технологий в преподавании химии.

Ключевые компоненты учебно-методического обеспечения:

1	Программа повышения квалификации	Основной документ, содержащий цели, задачи, структуру и содержание курса, методы контроля и оценивания, а также требования к результатам обучения.
2	Учебные материалы	Теоретические материалы- подробные учебные пособия, статьи, нормативные акты, методические рекомендации, законы и приказы, которые педагоги изучают в рамках курса. Практические задания- примеры заданий, кейсы, упражнения, которые помогают участникам применять теоретические знания на практике. Кейсы и проблемные ситуации- ситуационные задачи из реальной педагогической практики для решения в группах или индивидуально.
3	Презентации и лекции	Готовые презентации- материалы, подготовленные для каждой лекции или семинара, включающие основные понятия, схемы и примеры, которые могут быть использованы педагогами в дальнейшем. Лекции в электронном формате-текстовые и видеоформаты лекций, доступные для самостоятельного изучения педагогами.

4	Интерактивные задания и упражнения	Интерактивные задания- использование платформ и инструментов для выполнения заданий в режиме онлайн. Это могут быть тесты, задания для групповой работы или проекты с использованием цифровых инструментов. Видеоуроки и вебинары- онлайн-уроки, которые можно просматривать в любое удобное время для изучения темы или закрепления материала.
5	Самостоятельные задания и тесты	Самостоятельные работы-задания, которые педагоги выполняют индивидуально для проверки и закрепления материала. Эти задания могут включать эссе, анализ нормативных актов, решение педагогических ситуаций. Тесты для самопроверки-вопросы и тесты, позволяющие оценить уровень освоения материала после каждого модуля или темы.
6	Методические рекомендации и инструкции	Методические пособия-инструкции по применению новых методов и технологий в образовательной деятельности. Инструкции по работе с портфолио: Рекомендации по созданию и ведению профессионального портфолио педагога, его структуре и содержанию.
7	Онлайн-ресурсы и дистанционные материалы	Образовательные платформы-доступ к онлайн-ресурсам, где педагоги могут просматривать вебинары, лекции, проходить тестирование и выполнять задания дистанционно. Видеоуроки и учебные модули- видео-контент, который дополняет теоретические и практические занятия, делает обучение более гибким и доступным.
8	Практические задания и проекты	Проекты-педагоги разрабатывают и защищают проекты, связанные с их профессиональной деятельностью, что помогает им применять полученные знания на практике и развивать навыки. Креативные задания- задания, направленные на развитие педагогических инноваций и творческого мышления
9	Консультации и поддержка	Обратная связь- участники программы могут получать консультации и поддержку от преподавателей и экспертов в области образования в процессе обучения. Наставничество- программы менторства, в которых более опытные коллеги делятся своим опытом и знаниями с педагогами, проходящими курс.

Ресурсы для преподавания химии с использованием технологий искусственного интеллекта

Для эффективного применения технологий искусственного интеллекта в преподавании химии педагогам необходимо использовать современные цифровые инструменты, образовательные платформы, виртуальные лаборатории и ресурсы для анализа химических данных. Использование таких ресурсов позволяет повысить наглядность изучаемых химических процессов, организовать исследовательскую деятельность учащихся и расширить возможности изучения химических реакций и свойств веществ.

Образовательные платформы и инструменты

Google Classroom — платформа для организации учебного процесса, размещения учебных материалов, выполнения заданий и получения обратной связи от учащихся. Позволяет эффективно управлять учебной деятельностью и контролировать результаты обучения.

Moodle — система управления обучением, позволяющая создавать онлайн-курсы, размещать учебные материалы, проводить тестирование и организовывать дистанционное обучение химии.

Khan Academy — образовательная онлайн-платформа с материалами по естественным наукам, включая химию, которая используется для дополнительного изучения учебного материала.

Coursera — образовательная платформа, предоставляющая доступ к онлайн-курсам по химии, анализу данных и технологиям искусственного интеллекта.

Платформы для анализа химических данных

Google Sheets / Microsoft Excel — программы для обработки и анализа химических данных, построения таблиц, графиков и диаграмм.

Python (Jupyter Notebook) — инструмент для анализа данных, обработки информации и разработки моделей искусственного интеллекта.

Tableau Public — инструмент для визуализации данных и представления результатов анализа химических исследований.

Power BI — платформа для анализа и визуализации данных, используемая для обработки научной информации.

Цифровые лаборатории и платформы моделирования химических процессов

PhET Interactive Simulations — платформа с интерактивными симуляциями химических процессов, позволяющая изучать химические реакции и свойства веществ.

Labster — виртуальная лаборатория, позволяющая проводить интерактивные химические эксперименты в цифровой среде.

ChemCollective Virtual Lab — виртуальная лаборатория по химии для проведения моделирования химических экспериментов.

MolView — онлайн-инструмент для визуализации молекулярных структур и химических соединений.

Платформы для разработки и тестирования заданий

Quizizz — платформа для создания интерактивных тестов и викторин по химии.

Kahoot! — инструмент для проведения образовательных викторин и интерактивных заданий.

Socrative — платформа для тестирования и получения мгновенной обратной связи от учащихся.

Технологии виртуальной и дополненной реальности

Nearpod — платформа для создания интерактивных уроков с использованием виртуальной реальности и мультимедийных материалов.

Google Arts & Culture — платформа с виртуальными экскурсиями по научным музеям и лабораториям.

Merge Cube — инструмент дополненной реальности, позволяющий визуализировать молекулярные структуры и химические процессы.

Ресурсы для создания цифровых образовательных материалов

Canva — инструмент для создания инфографики, презентаций и визуальных материалов по химии.

Prezi — платформа для создания интерактивных презентаций и визуализации химических процессов.

Thinglink — платформа для создания интерактивных изображений и обучающих материалов.

Инструменты для решения химических задач

Wolfram Alpha — система для решения научных и химических задач, анализа химических реакций и построения моделей.

ChemDraw — программа для создания и анализа химических структур.

Научные и образовательные ресурсы

MIT OpenCourseWare — бесплатные учебные материалы по химии, анализу данных и технологиям искусственного интеллекта.

ResearchGate — платформа для поиска научных публикаций и исследований в области химии и искусственного интеллекта.

JSTOR — база научных публикаций и образовательных исследований по естественным наукам.

8. Оценивание результатов обучения

1. Методы оценки результатов обучения

Оценка результатов обучения в рамках курса направлена на определение уровня сформированности профессиональных компетенций педагогов в области применения технологий искусственного интеллекта в преподавании химии, организации исследовательской и проектной деятельности учащихся, использования цифровых образовательных ресурсов и анализа химических данных.

Оценивание осуществляется комплексно и включает анализ теоретических знаний, практических навыков и способности педагогов применять полученные знания в образовательной практике.

Методические компетенции

Методика преподавания химии с использованием технологий искусственного интеллекта

Оценка

Оценка проводится на основе разработанных участниками курса методических материалов, включая планы уроков химии, учебные задания, лабораторные работы, исследовательские задания и учебные проекты с использованием технологий искусственного интеллекта.

Особое внимание уделяется способности педагогов использовать цифровые инструменты и интеллектуальные технологии для объяснения химических процессов и организации исследовательской деятельности учащихся.

Методы оценки

анализ разработанных учебных заданий и методических материалов;
экспертиза разработанных педагогами учебных проектов по химии;
оценка участия в групповой работе и обсуждении педагогических кейсов;
защита разработанных учебных проектов.

Инструменты

оценочные листы;
экспертная оценка преподавателя курса;
обратная связь от участников курса;
анализ структуры и содержания разработанных учебных материалов.

Исполнительские компетенции

Реализация технологий искусственного интеллекта в образовательной практике

Оценка

Оценивается способность педагогов применять полученные знания при организации учебной деятельности учащихся, анализе химических данных, моделировании химических процессов и реализации учебных проектов с использованием технологий искусственного интеллекта.

Методы оценки

выполнение практических заданий по анализу химических данных;
разработка и проведение фрагментов уроков химии;
моделирование учебных ситуаций;
защита разработанных учебных проектов.

Инструменты

оценочные таблицы;
анализ практических работ;
презентации разработанных проектов;
экспертная оценка выполнения практических заданий.

Цифровые компетенции

Использование цифровых технологий в преподавании химии

Оценка

Оценивается уровень владения педагогами цифровыми образовательными ресурсами и инструментами искусственного интеллекта, включая виртуальные

лаборатории, симуляции химических процессов, платформы анализа данных и образовательные платформы.

Методы оценки

выполнение практических заданий по использованию цифровых лабораторий и образовательных платформ;

создание цифровых учебных материалов по химии;

разработка заданий с использованием инструментов анализа данных;

тестирование знаний цифровых инструментов.

Инструменты

проверка разработанных цифровых материалов;

практические задания по работе с образовательными платформами;

тестирование;

анализ цифровых проектов участников курса.

Исследовательские и проектные компетенции

Организация исследовательской и проектной деятельности учащихся

Оценка

Оценивается способность педагогов разрабатывать и реализовывать исследовательские задания и учебные проекты по химии с использованием технологий искусственного интеллекта.

Методы оценки

разработка исследовательского проекта по химии;

анализ химических данных и моделирование химических процессов;

презентация результатов проектной работы;

участие в групповых обсуждениях проектных решений.

Инструменты

оценочные рубрики для учебных проектов;

экспертная оценка преподавателя;

презентации проектов;

анализ исследовательских заданий.

Профессиональное развитие

Развитие профессиональных компетенций педагога

Оценка

Оценивается способность педагогов анализировать собственную педагогическую деятельность, применять современные методы обучения химии и внедрять технологии искусственного интеллекта в образовательную практику.

Методы оценки

самооценка профессионального развития;

участие в обсуждении педагогических кейсов;

ведение портфолио педагогических разработок;

рефлексия результатов обучения.

Инструменты

рефлексивные отчёты;

портфолио разработанных материалов;

анкеты самооценки;

обсуждение результатов обучения.

Дополнительные инструменты оценки

портфолио профессиональных достижений;

аналитические обзоры научной и методической литературы;

тесты на теоретическую подготовленность;

презентации разработанных учебных проектов.

2. Шкала оценивания тестирования для оценки уровня усвоения программы

Для системного анализа и оценки успешности усвоения материала будет применяться шкала оценивания, которая отражает степень освоения каждой из профессиональных компетенций и общую успеваемость по курсу.

Уровень усвоения	Критерии	Баллы
Высокий	Полное освоение всех теоретических и практических аспектов, способность применять полученные знания и навыки в реальных условиях. Активное использование инновационных методов и технологий в обучении.	90-100 баллов
Средний	Освоение большинства теоретических и практических аспектов. Есть трудности в применении полученных знаний на практике.	70-89 баллов
Достаточный	Знания и навыки в некоторых аспектах освоены, однако есть значительные пробелы в практическом применении методов.	50-69 баллов
Низкий	Недостаточное освоение теоретических и практических аспектов. Трудности с применением знаний в реальных условиях.	0-49 баллов

Ключевые аспекты оценивания:

Теоретическая подготовленность: Оценка знаний по теоретическим блокам программы (методы, технологии, педагогические подходы).

Практическое применение: Оценка реальной реализации полученных знаний в образовательном процессе.

Самооценка и саморазвитие: Способность педагога отслеживать свой прогресс и стремиться к улучшению профессиональных навыков.

Итоговая работа: Разработка методического проекта или учебного материала, который оценивается по критериям инновационности, применимости и соответствию современным требованиям.

3. Формы и методы оценивания

Тестирование: Проведение тестов на знание теоретических аспектов курса, включая вопросы по методам преподавания, использованию IT-технологий и активных методов обучения.

Практические задания: Реализация теории на практике, включая создание

уроков, проектов, применение технологий на занятиях. Оценка на основе критериев качества и инновационности.

Обсуждения и ролевые игры: Оценка способности педагога участвовать в конструктивных обсуждениях и в ролевых играх. Оценка коммуникационных навыков и способности решать педагогические задачи в условиях диалога.

Открытые уроки: Оценка эффективности преподавания через проведение открытых уроков с анализом со стороны коллег и преподавателей.

Портфолио: Индивидуальные задания и коллекция достижений педагога (методические материалы, проекты, отзывы).

4. Итоговая оценка

Итоговая оценка будет включать комплексную оценку результатов по всем категориям:

Теоретическая часть — 30%

Практическая часть — 50%

Профессиональное развитие и самооценка — 20%

Результаты обучения будут определяться на основе накопленных баллов по тестированию, выполненным практическим заданиям, а также итоговой работе, такой как разработка и защита педагогического проекта. В завершение курса каждый учитель получит обратную связь с предложениями по улучшению профессиональных навыков и достижений.

Начало формы

Конец формы

9. Посткурсовое сопровождение

Посткурсовое сопровождение слушателей осуществляется в течение трех лет после завершения курсов повышения квалификации в виде дистанционных консультаций (по электронной почте, сотовой связи, в социальных сетях)

Так же, осуществляется в следующих формах:

- 1) привлечение к участию в мероприятиях центра – проведение семинаров, вебинаров, тренингов, конкурсов различного уровня;
- 2) размещение учебно-методического материала на интернет платформе ksrpk.kz.

Посткурсовое сопровождение деятельности педагога – система мероприятий, обеспечивающая развитие профессиональной компетентности педагога путем непрерывного мониторинга его посткурсовой деятельности и оказания методической, консультационной помощи;

Посткурсовой мониторинг – система наблюдения и оценивания посткурсовой деятельности сертифицированных педагогов с целью сопоставления фактического состояния педагогической практики с ожидаемыми результатами программы курсов в том числе в дистанционном режиме.

Основная цель посткурсовой поддержки - это создание условий для максимальной реализации инновационного потенциала Программ в условиях практической деятельности в организациях среднего общего образования.

Задачи посткурсового сопровождения:

-определение траектории развития профессиональных компетенций педагога на основе использования механизмов обратной связи (анкетирование, рефлексия, рекомендации по итогам оценивания, внедрение инновационных технологий в деятельность организаций системы общего среднего образования Республики Казахстан).

-методическое и практическое сопровождение деятельности педагога по внедрению в педагогическую практику полученных в процессе обучения знаний, умений, навыков и компетенций.

Сопровождение слушателей после курсов осуществляется в сетевом взаимодействии профессорско-преподавательского состава, реализующего программы повышения квалификации с участниками повышения квалификации через проведение плановых семинаров, вебинаров, конференций, а также в индивидуальном общении посредством применения различных средств связи (электронная почта, сайта центра, общих чатов и т. п.).

Посткурсовое сопровождение представляет собой важную часть программы повышения квалификации для учителей музыки, обеспечивая поддержание и развитие полученных знаний и навыков после завершения курса. Эффективное посткурсовое сопровождение помогает участникам внедрять новые методики в практику, продолжать профессиональное развитие и решать возникающие проблемы.

Ключевые элементы посткурсового сопровождения.

Консультирование и поддержка	Индивидуальные консультации: предоставление возможности слушателям курса получать индивидуальные консультации по вопросам применения новых знаний и методов в их образовательной практике. Консультации могут проводиться в формате онлайн-встреч, телефонных звонков или личных встреч.
	Тематические вебинары и мастер-классы: организация дополнительных онлайн-мероприятий по актуальным вопросам, возникшим у слушателей после завершения курса.
	Форумы и сообщества: создание онлайн-платформ и сообществ для обмена опытом и обсуждения вопросов, связанных с аттестацией. Эти платформы могут быть использованы для совместного решения проблем и получения советов от коллег и экспертов.
Ресурсы и материалы	Доступ к учебным материалам: обеспечение постоянного доступа к учебным материалам, использованным в ходе курса, включая презентации, видеозаписи лекций, методические рекомендации и дополнительные ресурсы.
	База данных с ресурсами: поддержка базы данных с дополнительными ресурсами, такими как учебные пособия, статьи и исследования.
Оценка и обратная связь	Регулярные опросы и анкеты: проведение опросов для оценки применения полученных знаний и методов в практике, выявления трудностей и предложений по улучшению курса.
	Сбор обратной связи: оценка эффективности посткурсового сопровождения на основе обратной связи от слушателей и корректировка программ поддержки на основе полученных данных.
Профессиональное развитие	Участие в конференциях и семинарах: информация о предстоящих профессиональных мероприятиях, таких как конференции, семинары для расширения профессиональных знаний и контактов.
Практическое применение	Проектная деятельность: поддержка реализации проектов, разработанных слушателями в ходе курса, и помощь в их внедрении в образовательный процесс.
	Менторство и наставничество: назначение опытных наставников для предоставления практических рекомендаций и помощи в решении возникающих проблем.
Техническая и методическая поддержка	Техническая помощь: обеспечение поддержки по вопросам использования инструментов, применяемых в курсе.
	Методическая поддержка: консультации по вопросам разработки и адаптации учебных планов, методических материалов и применению новых методик в преподавании
Документирование и отчетность	Отчетность по результатам применения: сбор и анализ данных о результатах применения новых знаний и методов, разработка отчетов по выполнению целей и задач курса.
	Документирование достижений: предоставление сертификатов и других документов, подтверждающих успешное завершение курса и достигнутые результаты.

10.Список основной и дополнительной литературы

Законы и нормативно-правовые акты

1. Конституция Республики Казахстан (с изменениями и дополнениями по состоянию на 1 января 2023 года). <https://adilet.zan.kz/rus/docs/K950001000>
2. Закон Республики Казахстан от 27 июля 2007 года № 319-III «Об образовании» (с изменениями и дополнениями по состоянию на 16 сентября 2025 года). <https://adilet.zan.kz/rus/docs/Z070000319>
3. Приказ Министра просвещения Республики Казахстан от 24 февраля 2025 года № 31 «Об утверждении Профессиональных стандартов для педагогов организаций образования». <https://adilet.zan.kz/rus/docs/G25HP000031>
4. Приказ Министра просвещения Республики Казахстан от 3 августа 2022 года № 348 «Об утверждении государственных общеобязательных стандартов дошкольного воспитания и обучения, начального, основного среднего и общего среднего, технического и профессионального, послесреднего образования» (с изменениями и дополнениями по состоянию от 13 октября 2025 года № 240). <https://adilet.zan.kz/rus/docs/V2200029031>
5. Об утверждении типовых учебных программ по общеобразовательным предметам и курсам по выбору уровней начального, основного среднего и общего среднего образования Приказ Министра просвещения Республики Казахстан от 16 сентября 2022 года № 399. Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 23 сентября 2022 года № 29767. (с изменениями и дополнениями по состоянию на 1 сентября 2025 года) <https://adilet.zan.kz/rus/docs/V2200029767>
6. Постановление Правительства Республики Казахстан от 28 марта 2023 года № 249 «Об утверждении Концепции развития дошкольного, среднего, технического и профессионального образования Республики Казахстан на 2023–2029 годы» (по состоянию на 25 апреля 2025 года №271). <https://adilet.zan.kz/rus/docs/P2300000249>
7. Приказ Министра просвещения Республики Казахстан от 29 апреля 2025 года № 92. Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 30 апреля 2025 года № 36047. Об утверждении Правил деятельности службы психолого-педагогического сопровождения в организациях образования. URI: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/V2500036047>
8. Об утверждении типовых принципов деятельности организаций дошкольного, среднего, технического и профессионального, после среднего образования, дополнительных образовательных организаций соответствующих видов и типов. Приказ Министра образования Республики Казахстан от 31 августа 2022 года № 385 (с изменениями и дополнениями по состоянию от 13 октября 2025 года № 240) <https://adilet.zan.kz/rus/docs/V2200029031>
9. Приказ Министра образования и науки Республики Казахстан от 12 января 2022 года № 4 «Об утверждении Правил оценки особых образовательных потребностей» (с изменениями и дополнениями по состоянию от 6 мая 2025 года № 104). URI: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/V2200026618>
10. Приказ Министра образования и науки Республики Казахстан от 28

января 2016 года № 95 «Об утверждении Правил организации и проведения курсов повышения квалификации педагогов, а также посткурсового сопровождения деятельности педагога» (с изменениями и дополнениями по состоянию на 30 апреля 2025 года №98).
<https://adilet.zan.kz/rus/docs/V1600013395>

11. Сайт Министерства Просвещения Республики Казахстан
www.edu.gov.kz

Список основной литературы

1. Абдрахманова Г.К., Нургалиева Г.К. Цифровые технологии в образовании. – Алматы: Білім, 2021.

2. Сагындыкова А.А. Методика преподавания химии в современной школе. – Алматы: Қазақ университеті, 2020.

3. Жумабаев Б.А. Информационные технологии в образовании. – Алматы: Қазақ университеті, 2022.

4. Нургалиева Г.К. Инновационные технологии обучения. – Алматы: Білім, 2021.

5. Кенжебаев Б.К. Современные педагогические технологии в естественно-научном образовании. – Алматы: Білім, 2023.

6. Айтмагамбетов Е.К. Цифровая трансформация образования. – Алматы: Қазақ университеті, 2022.

7. Смагулов А.С. Химическое образование в современной школе. – Алматы: Білім, 2020.

8. Калиева А.А. Инновационные методы преподавания химии. – Алматы: Қазақ университеті, 2023.

9. Садыков Т.С. Основы химии и современные технологии обучения. – Алматы: Білім, 2021.

10. Жумағалиев К.Т. Современные образовательные технологии в преподавании естественных наук. – Алматы: Қазақ университеті, 2022.

Список дополнительной литературы

11. Нургалиева Г.К. Цифровая педагогика. – Алматы: Білім, 2021.

12. Абдрахманова Г.К. Информационные технологии в образовании. – Алматы: Білім, 2022.

13. Кенжебаев Б.К. Педагогические технологии обучения естественным наукам. – Алматы: Білім, 2020.

14. Сагындыкова А.А. Современные подходы к преподаванию химии. – Алматы: Қазақ университеті, 2023.

15. Жумабаев Б.А. Основы цифровых технологий. – Алматы: Қазақ университеті, 2021.

16. Russell S., Norvig P. Artificial Intelligence: A Modern Approach. – New York: Pearson, 2021.

17. Goodfellow I., Bengio Y., Courville A. Deep Learning. – Cambridge: MIT Press, 2021.

18. Géron A. Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow. – Sebastopol: O'Reilly Media, 2022.

19. Brown T., LeMay H. Chemistry: The Central Science. – Boston: Pearson, 2020.

20. Atkins P., de Paula J. Physical Chemistry. – Oxford: Oxford University Press, 2020.