

МИНПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОРДОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М. Е. ЕВСЕВЬЕВА»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

 С. М. Мумряева

«_____» 2025 г.



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

**ХИМИЯ БУДУЩЕГО: ИЗУЧЕНИЕ НАУКИ В ЦИФРОВОЙ
ЛАБОРАТОРИИ**

Документ о квалификации: удостоверение о повышении квалификации
Общая трудоемкость: 16 часов

Саранск 2025

«Химия будущего: изучение науки в цифровой лаборатории»: дополнительная профессиональная образовательная программа повышения квалификации.

Составители программы:

Ляпина Ольга Анатольевна, кандидат педагогических наук, доцент кафедры химии, технологии и методик обучения МГПУ имени М. Е. Евсевьева.

Арюкова Екатерина Александровна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры химии, технологии и методик обучения МГПУ имени М. Е. Евсевьева.

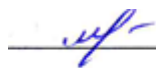
Рецензенты:

Бокунова Татьяна Геннадьевна, заведующий кафедрой основного и среднего общего образования ГБУ ДПО РМ «Центр непрерывного повышения профессионального мастерства педагогических работников – «Педагог 13.ру»;

Семенова Наталья Геннадьевна, кандидат педагогических наук, доцент кафедры биологии, географии и методик обучения ФГБОУ ВО «Мордовский государственный педагогический университет имени М. Е. Евсевьева».

Программа обсуждена на заседании кафедры химии, технологии и методик обучения.

Протокол № 13 от «19» мая 2025 г., зав. кафедрой

 /Ляпина О.А.
подпись

Программа обсуждена на заседании учебно-методического совета естественно-технологического факультета.

Протокол № 11 от «25» июня 2025 г., председатель УМС

 /ФИО/
подпись

Рекомендована научно-методическим советом МГПУ.

Протокол № 7 от «27» июня 2025 г.

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1. Требования к слушателям

Педагогические работники общеобразовательных организаций и образовательных организаций дополнительного образования, имеющие высшее образование в рамках укрупненных групп направлений подготовки высшего образования и специальностей среднего профессионального образования «Образование и педагогические науки».

1.2. Форма освоения программы: очная с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Нормативная трудоемкость программы – 16 часов, где 8 часов – очно с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, а 8 – внеаудиторная (самостоятельная) работа слушателей, в том числе с применением электронного обучения.

Нормативный срок освоения программы – не менее 1 недели.

1.3. Цель реализации программы

Цель реализации программы – совершенствование профессиональных компетенций слушателей в области использования современного учебного оборудования Технопарка и Кванториума (далее – оборудование «Технопарка») при реализации общеобразовательных программ по химии.

1.4 Планируемые результаты обучения. Реализация программы повышения квалификации направлена на совершенствование компетенций, необходимых для профессиональной деятельности в рамках имеющейся квалификации.

В результате освоения программы качественно изменятся профессиональные компетенции, умения, знания и уровень практического опыта для реализации обобщенной трудовой функции «Педагогическая деятельность по проектированию и реализации образовательного процесса в образовательных организациях дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования» (*профессиональный стандарт «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)»*):

Виды деятельности (трудовая функция по ПС)	Профессиональные компетенции (трудовое действие по ПС)	Практический опыт	Умения	Знания
ВД 1. Общепедагогич-	ПК 1.1 Планирование и проведе-	Проведение учебных занятий	Применять современное учеб-	Функциональные возможности обо-

Виды деятельности (трудовая функция по ПС)	Профессиональные компетенции (трудовое действие по ПС)	Практический опыт	Умения	Знания
уческая функция. Обучение (А/01.6)	ние учебных занятий		ное оборудование «Технопарк» при реализации образовательных программ естественнонаучной направленности. Проектировать учебные занятия при реализации образовательных программ по учебным предметам естественнонаучной направленности с использованием оборудования «Технопарк»	рудования «Технопарк» и подходы к проектированию и организации учебного занятия с его использованием, включая требования к безопасности образовательной среды.

1.4. Программа разработана на основе:

«Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)», утверждённого приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 октября 2013 г. № 544н (зарегистрирован в Минюсте России 06.12.2013, регистрационный № 30550), уровень квалификации – 6 (учитель химии).

2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

дополнительной профессиональной образовательной программы повышения квалификации «Химия будущего: изучение науки в цифровой лаборатории»

Код профессиональных компетенций	№ п/п	Наименование модулей, тем	Всего, час.	В том числе			Формы контроля
				Лекции (с использованием ДОТ)	Практические (с использованием ДОТ)	СР	
ПК 1.1	1.	Цифровая трансформация в образовании	6	2	2	2	Тест
ПК 1.1	1.1	Инновации в образовании: деятельность и опыт в цифровом пространстве	3	1	1	1	Компетентностно-ориентированное задание №1
ПК 1.1	1.2	Инновационные направления развития личности обучающихся средствами школьной химии	3	1	1	1	Компетентностно-ориентированное задание №2
ПК 1.1	2.	Использование оборудование «Технопарк» на учебных занятиях по учебному предмету «Химия»	10	1	3	6	Тест
ПК 1.1	2.1	Функциональные возможности оборудования «Технопарк» и его использования при проектировании учебных занятий в системе дополнительного образования	2	1	0	2	Тест
ПК 1.1	2.2	Особенности применения цифрового и аналогового оборудования при изучении неорганических соединений и окру-	3	0	1	2	Компетентностно-ориентированное задание №3

		жающей среды					
ПК 1.1	2.3	Химия и искус- ственный интеллект	4	0	2	2	Компе- тентност- но- ориенти- рованное задание №4
		Итого	16	3	5	8	
		Итоговая аттеста- ция	Тест				

3. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК формируется непосредственно при реализации программы повышения квалификации. Календарный учебный график будет представлен в приказе в форме расписания занятий при наборе группы на обучение.

4. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ (РАБОЧАЯ ПРОГРАММА)

Темы, количество часов	Виды учебных занятий, учебных работ, количество часов, уровень освоения	Содержание
Модуль 1. Цифровая трансформация в образовании, 6 часов		
Тема 1.1. Инновации в образовании: деятельность и опыт в цифровом пространстве	Лекция, 1 час, О	Национальная цель «Цифровая трансформация». Суть цифровой трансформации образования. Технологическое обновление и новая дидактика образования, персонализация образовательного процесса на основе использования растущего потенциала цифровых технологий.
	Практическое занятие, 1 час, Р	Теоретико-методологические проблемы проектирования инновационных процессов в образовании. Примеры инновационных образовательных систем в цифровом пространстве. Инновационные модели школ, их нормативно-правовое обеспечение. Международное образовательное пространство. Алгоритм разработки таблицы по позициям: инновационные процессы в образовании – инновационные образовательные системы – инновационные модели школ – нормативно - правовое обоснование
1.2. Инновационные направления развития личности обучающихся средствами школьной химии	Лекция, 1 час, О	Овладение системой экологических и химических знаний. Освоение элементарных химических основ медицины, сельского и лесного хозяйства, биотехнологии. Формирование представления о природе как развивающейся системе. Овладение валеологическими основами здорового образа жизни. Овладение наиболее употребительными понятиями и законами курса химии и их использование в практической жизни.
	Практическое занятие, 1 час, Р	Примерная программа воспитания как конструктор рабочей программы воспитания. Лично-развивающая стратегия воспитания. Реализация инновационных направлений развития личности обучающихся в практической деятельности учителя химии.
Модуль 2. Использование оборудование «Технопарка» на учебных занятиях по учебному предмету «Химия», 10 часов		

Тема 2.1 Функциональные возможности оборудования «Технопарка» и его использования при проектировании учебных занятий в системе дополнительного образования	Лекция, 1 час, О	Оборудование цифровой лаборатории для демонстрационного эксперимента и практических наблюдений на уроках химии и его использование на учебных занятиях. Тематика и методические особенности проведения лабораторных работ с использованием цифровых датчиков. Формирование функциональной грамотности с использованием оборудования «Технопарка».
2.2 Особенности применения цифрового и аналогового оборудования при изучении неорганических соединений и окружающей среды	Практическое занятие, 1 час, Р	Использование цифровой лаборатории для изучения неорганических соединений, организации проектной и исследовательской деятельности. Использование учебно-демонстрационных комплексов, в том числе лабораторных комплексов по экологии.
2.3 Химия и искусственный интеллект	Практическое занятие, 2 часа, Р	Понятие «Искусственный интеллект». Искусственный интеллект в химии: основы. Ключевые технологии ИИ в химии. Применение ИИ на уроках химии. Преимущества внедрения ИИ в обучение химии. Вызовы и ограничения использования ИИ в образовании

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

О – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);

Р – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)

П – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

5. ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

5.1 Паспорт фонда оценочных средств

Вид контроля	Наполнение фондов оценочных средств	Контролируемые компетенции (или их части)
Текущий контроль	Тест Компетентностно-ориентированное задание	ПК-1.1 ПК-1.1 ПК-1.1 ПК-1.1
Промежуточная аттестация	Тест	ПК 1.1
Итоговая аттестация	Тест	ПК 1.1

Компетентностно-ориентированные задания

Задание 1.1. Подготовка библиографического списка статей, раскрывающих тему «Технопарк: предназначение и ключевые факторы успеха»

Задание 1.2. Используя коллекции электронных образовательных ресурсов заполните таблицу для одного из разделов школьного курса химии (название раздела подбирается самостоятельно слушателем):

Наименование коллекции	Название ресурса	Описание ресурса	Задачи, на решение которых направлено использование данного ресурса

Тест по модулю 1. Цифровая трансформация в образовании

1. Основными функциями ЦОС являются (выбрать один или несколько вариантов ответов):

- 1) информационная
- 2) коммуникативная
- 3) лингвометодическая
- 4) образовательная
- 5) здоровьесберегающая

2. ЦОС образовательной организации включает (выбрать один или несколько вариантов ответов):

- 1) техническое обеспечение
- 2) персональные социальные сети
- 3) программные инструменты
- 4) персональные данные
- 5) компоненты на бумажных носителях

3. Основные компоненты ЦОС образовательной организации в соответствии с требованиями ФГОС включают (выбрать один или несколько вариантов ответов):

- 1) персональные социальные сети
- 2) электронный журнал
- 3) система дистанционного обучения для учащихся
- 4) официальный сайт школы
- 5) система электронного документооборота

4. Компоненты ИКТ-компетентности педагога (выбрать один или несколько вариантов ответов):

- 1) творческий
- 2) предметно-педагогический
- 3) метапредметный
- 4) общепедагогический

5) общепользовательский

5. *Учитель компетентен в области ИКТ, если (выбрать один или несколько вариантов ответов):*

1) участвует в работе сетевых объединений преподавателей

2) ведёт поиск и отбор дополнительной информации для обучения с использованием Интернет-ресурсов

3) применяет готовые мультимедийные разработки в образовательных и воспитательных целях

4) владеет навыками работы в текстовом документе

5) разрабатывает компьютерные тесты

Задание 2.1. Тест

1. *В рамках какого федерального проекта создаются центры образования естественно-научной и технологической направленности «Точка роста» и детские технопарки «Кванториум» на базе общеобразовательных организаций?*

1) успех каждого ребенка

2) современная школа

3) социальная активность

4) патриотическое воспитание граждан РФ

2. *Центр «Точка роста» – это:*

1) центр военно-патриотического воспитания, расположенный в административном центре субъекта Федерации

2) центр образования естественно-научной и технологической направленностей, расположенной в мегаполисе

3) центр образования естественно-научной и технологической направленностей в общеобразовательной организации, расположенном в малом городе и/или сельской местности

4) центр поддержки детей из малообеспеченных семей группы риска, позволяющей обеспечить равный доступ к профессиональному образованию

3. *Приведите примеры оптимизации образовательной деятельности при использовании инновационного лабораторного оборудования.*

1) проведение текущего контроля с использованием тестового материала

2) демонстрация экспериментов, опытов в соответствии с тематикой занятий

3) демонстрация возможностей практического применения изучаемого материала

4) повышение мотивации школьников к обучению

5) все перечисленные варианты

4. *Выберите описание цифровой (компьютерной) лаборатории (ЦЛ):*

1) прибор для получения небольших количеств газов: водорода, кислорода, углекислого газа

2) программно-аппаратный комплекс, датчиков система – комплект учебного оборудования, включающий измерительный блок, интерфейс который позволяет обеспечивать связь с персональным компьютером, и набор датчиков, регистрирующих значение различных физических величин

3) прибор предназначен для нагрева стеклянных и фарфоровых сосудов, когда требуется создать вокруг нагреваемого сосуда равномерное температурное поле

5. В Федеральном государственном образовательном стандарте (ФГОС) прописаны универсальные учебные действия, приобретаемые учащимися. Какое универсальное учебное действие формируется при использовании в учебном процессе цифровой лаборатории?

1) умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками, работать индивидуально и в группе

2) умение проводить опыты, простые экспериментальные исследования, прямые и косвенные измерения с использованием аналоговых и цифровых измерительных приборов

3) умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности ее решения

Компетентностно-ориентированные задания

Задание 2.2. Разработать комплект тестовых заданий разных видов и комплект вопросов, используемых при преподавании неорганической химии в дистанционном формате.

Задание 2.3. С помощью одной из нейросетей создайте презентацию состоящую не менее чем из 8 слайдов по теме школьного курса химии с иллюстрациями.

Тест по модулю 2. Использование оборудование «Технопарка» на учебных занятиях по учебному предмету «Химия»

1. Центр «Точка роста» – это:

1) центр военно-патриотического воспитания, расположенный в административном центре субъекта Федерации

2) центр образования естественно-научной и технологической направленностей, расположенный в мегаполисе

3) центр образования естественно-научной и технологической направленностей в общеобразовательной организации, расположенной в малом городе и/или сельской местности

4) центр поддержки детей из малообеспеченных семей и семей группы риска, позволяющий обеспечить равный доступ к профессиональному образованию

2. *Целью демонстрационного эксперимента является:*

1) развитие и совершенствование у обучающихся интеллектуальных способностей и практических навыков в области физического эксперимента, которые будут помогать при исследовании новых природных явлений

2) формирование у обучающихся умения производить физические измерения

3) формирование у обучающихся умения правильно заносить результаты измерений в таблицу

4) формирование у обучающихся умения самостоятельно осуществлять поиск знаний

3. *Выберите все верные ответы. В вашей школе принято решение об открытии центра «Точка роста», что стало дополнительным аргументом об открытии классов профильного обучения. Классы какой направленности могут максимально реализовать свой потенциал, используя ресурсы центра?*

1) лингвистический класс

2) химико-биологический класс

3) инженерный класс

4) социально-экономический класс

5) художественно-эстетический класс

6) физико-математический класс

4. *Выберите все подходящие ответов. Вам дали задание подготовить сообщение на педагогическом совете на тему «Возможности центра «Точка роста» при реализации различных форм сотрудничества». Какие формы сотрудничества, отвечающие цели и задачам создания центра «Точка роста», могут быть реализованы?*

1) организация практической отработки учебного материала по учебным предметам «Физика», «Химия», «Биология» на площадке центра посредством сетевого взаимодействия

2) участие учеников других школ города в программах дополнительного образования

3) участие коллег из других школ в открытых мероприятиях, проводимых на базе центра

4) проведение на базе центра «Точка роста» государственной итоговой аттестации по естественно-научным предметам

5. *Какое из утверждений не соответствует актуальным возможностям использования мультимедиа?*

1) можно использовать датчики по отдельности или снимать показания с нескольких одновременно.

2) датчики требуют наличия дополнительных согласующих устройств (регистраторов данных) для подключения к планшету, компьютеру или ноутбуку.

3) быстрый запуск измерений экономит время урока.

4) возможность использования личных устройств при работе с датчиками.

5) возможность использовать совместно с традиционным оборудованием.

Итоговый тест

1. *Что относится к цифровым образовательным ресурсам (выбрать один или несколько вариантов ответов):*

- 1) автоматизированные учебные курсы
- 2) интерактивные модели
- 3) электронные книги
- 4) электронные библиотеки
- 5) персональный компьютер учителя

2. *Что входит в классификацию цифровых образовательных ресурсов по видам активности (выбрать один или несколько вариантов ответов):*

- 1) инструменты для повышения мотивации ученика
- 2) инструменты для коммуникации и совместной работы
- 3) инструменты персонализации учебного процесса
- 4) инструменты исследования процессов и явлений
- 5) инструменты для конструирования знаний

3. *Электронные информационные ресурсы библиотечного типа включают (выбрать один или несколько вариантов ответов):*

- 1) онлайн-словари
- 2) библиотечные системы и электронные библиотеки
- 3) энциклопедии
- 4) персональные социальные сети
- 5) поисковые системы

4. *Основные функции электронных учебников (выбрать один или несколько вариантов ответов):*

- 1) возможность создания контента
- 2) источник для творчества и самовыражения
- 3) автоматическая проверка знаний в тестовом режиме
- 4) средство коммуникации источник дополнительной информации
- 5) источник основной учебной информации

5. *Недостатки электронных учебников (выбрать один или несколько вариантов ответов):*

- 1) высокое разрешение экрана устройства
- 2) негативное влияние на зрение
- 3) нарушение социализации при постоянном использовании
- 4) повышенная утомляемость при чтении с экрана
- 5) метапредметность

6. *Основными функциями ЦОС являются (выбрать один или несколько вариантов ответов):*

- 1) информационная
- 2) коммуникативная

- 3) лингвометодическая
- 4) образовательная
- 5) здоровьесберегающая

7. ЦОС образовательной организации включает (выбрать один или несколько вариантов ответов):

- 1) техническое обеспечение
- 2) персональные социальные сети
- 3) программные инструменты
- 4) персональные данные
- 5) компоненты на бумажных носителях

8. Центр «Точка роста» – это:

- 1) центр военно-патриотического воспитания, расположенный в административном центре субъекта Федерации
- 2) центр образования естественно-научной и технологической направленностей, расположенный в мегаполисе
- 3) центр образования естественно-научной и технологической направленностей в общеобразовательной организации, расположенной в малом городе и/или сельской местности
- 4) центр поддержки детей из малообеспеченных семей и семей группы риска, позволяющий обеспечить равный доступ к профессиональному образованию

9. Целью демонстрационного эксперимента является:

- 1) развитие и совершенствование у обучающихся интеллектуальных способностей и практических навыков в области физического эксперимента, которые будут помогать при исследовании новых природных явлений
- 2) формирование у обучающихся умения производить физические измерения
- 3) формирование у обучающихся умения правильно заносить результаты измерений в таблицу
- 4) формирование у обучающихся умения самостоятельно осуществлять поиск знаний

10. Выберите все верные ответы. В вашей школе принято решение об открытии центра «Точка роста», что стало дополнительным аргументом об открытии классов профильного обучения. Классы какой направленности могут максимально реализовать свой потенциал, используя ресурсы центра?

- 1) лингвистический класс
- 2) химико-биологический класс
- 3) инженерный класс
- 4) социально-экономический класс
- 5) художественно-эстетический класс
- 6) физико-математический класс

5.2. Критерии оценки качества освоения программы

За выполнение теста 1– 5 баллов. За выполнение теста 2 – 10 баллов. Итого 10 баллов

Слушатель допускается к итоговой аттестации только при условии получения не менее 5 баллов из 10.

Слушатель получает отметку «зачтено» и считается успешно закончившим обучение, если набранная им на итоговой аттестации сумма баллов не менее 6 из 10.

6. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

6.1. Требования к квалификации педагогических кадров, обеспечивающих реализацию дополнительной профессиональной программы

Реализация дополнительной профессиональной программы повышения квалификации должна обеспечиваться педагогическими кадрами, имеющими высшее образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины, психолого-педагогическую квалификацию и систематически занимающимися научной и/или научно-методической деятельностью. Преподаватели должны иметь ученую степень и/или опыт деятельности в соответствующей профессиональной сфере.

6.2. Требования к материально-техническим условиям реализации программы

При реализации программ с использованием дистанционных образовательных технологий

Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Лекции (дистанционные)	– Система дистанционного обучения MOODLE (или аналог). – Платформа для видеоконференцсвязи (Zoom, Skype, Яндекс.Телемост). – Электронные образовательные ресурсы (видеолекции, презентации, интерактивные модули). – Персональный компьютер/ноутбук с доступом к сети Интернет. – Веб-камера, микрофон, наушники.
Практические занятия (дистанционные)	– Симуляторы робототехнических систем (виртуальные лаборатории). – Онлайн-среды программирования (Tinkercad Circuits, VEXcode VR). – Электронные методические пособия и инструкционные карты. – Доступ к облачным хранилищам для обмена файлами

	(Яндекс.Диск, Google Drive). – Персональный компьютер/ноутбук с доступом к сети Интернет.
Самостоятельная работа	– Электронная библиотека (Юрайт, Лань, Pedlib.ru). – Онлайн-курсы по химии. – Форумы и сообщества химиков (для консультаций и обмена опытом). – Персональный компьютер/ноутбук с доступом к сети Интернет.

Материально-техническая база вуза, обеспечивающая проведение всех видов работы слушателей, предусмотренных учебно-тематическим планом:

- учебные аудитории Технопарка, оснащенные компьютерами, имеющими подключение к системе Интернет и программное обеспечение, позволяющее работать с системой дистанционного образования;
- мультимедийные средства поддержки обучения, адаптированные под современные форматы и требования;
- ресурсы для обучения людей с ограниченными возможностями;
- информационные базы как общеразвивающего, так и профессионального профиля;
- учебно-демонстрационный комплексы, тринокулярный микроскоп, комплекты лабораторных работ;
- поисковые и библиотечные системы

6.3. Учебно-методическое обеспечение программы

а) основная литература

1. Брылев, А. А. Основы научно-исследовательской работы : учебник для вузов / А. А. Брылев, И. Н. Турчаева. – Москва : Издательство Юрайт, 2025. – 206 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-15861-8. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/568436>.

2. Золотарева, А. В. Методика преподавания по программам дополнительного образования детей : учебник и практикум для вузов / А. В. Золотарева, Г. М. Криницкая, А. Л. Пикина. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2025. – 315 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-06274-8. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/561859>.

3. Кузнецова, И. В. Техника лабораторного эксперимента в химии : учебник для вузов / И. В. Кузнецова, А. Н. Григорьев. – Москва : Издательство Юрайт, 2025. – 244 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-14666-0. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/568057>.

б) дополнительная литература

1. Бурмистрова, Е. В. Методы организации исследовательской и проектной деятельности обучающихся : учебник для вузов / Е. В. Бурмистрова, Л. М. Мануйлова. – Москва : Издательство Юрайт, 2025. – 115 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-15400-9. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/568286>.

2. Горовая, В. И. Научно-исследовательская работа : учебник для вузов / В. И. Горовая. – Москва : Издательство Юрайт, 2025. – 103 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-14688-2. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/567697>.

6.4. Информационное обеспечение программы

<http://kontren.narod.ru> – информационно-образовательный сайт для тех, кто изучает химию, кто ее преподает, для всех кто интересуется химией.

<http://www.alhimik.ru/> – Алхимик – один из лучших сайтов русскоязычного химического Интернета ориентированный на учителя и ученика, преподавателя и студента.

<http://www.hij.ru> – Химия и Жизнь – XXI век (научно-популярный журнал для всех, интересующихся химией).

<http://www.xumuk.ru/> (XuMuK.ru – сайт о химии для учителей и учеников)

6.5. Общие требования к организации образовательного процесса

Дополнительная профессиональная образовательная программа повышения квалификации «Химия будущего: изучение науки в цифровой лаборатории» рассчитана на 16 часов. Содержание курса направлено на совершенствование компетенций слушателей в области использования современного учебного оборудования Технопарка и Кванториума (далее – оборудование «Технопарка») при реализации общеобразовательных программ по химии.

Особенностями программы являются:

- модульная структура;
- компетентностный подход к обучению;
- возможность формирования индивидуальной траектории обучения;
- использование информационных и коммуникационных технологий, в том числе современных систем технологической поддержки процесса обучения, обеспечивающих комфортные условия для обучающихся, преподавателей;
- применение электронных образовательных ресурсов (дистанционное, обучение);
- использование активных методов обучения (метода проектов, проблемное обучение).

В связи с дистанционной формой реализации программы возрастает объем самостоятельной работы слушателей. Эта работа выполняется в

произвольном временном режиме без непосредственного участия преподавателя. Слушатели после оформления на программу получают доступ к учебным материалам, которые изучаются согласно учебному плану. Вместе с тем к каждому слушателю прикрепляется преподаватель, к которому слушатель может обратиться с вопросами по телефону, электронной почте или скайпу.