

Краснотурьинск, 2025 г.

Содержание

1. Комплекс основных характеристик	3
1.1. Пояснительная записка	3
1.2. Цель и задачи общеразвивающей программы	7
1.3. Планируемые результаты	9
1.4. Содержание общеразвивающей программы	12
2. Комплекс организационно-педагогических условий	21
2.1. Календарный учебный график	21
2.2. Условия реализации программы	21
2.3. Формы контроля и оценки результатов освоения программы	23
3. Список литературы	24
Приложение 1	27
Приложение 2	31

1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК

1.1. Пояснительная записка

Направленность программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «ВЮ. Я – будущий Химик» имеет естественно-научную направленность и способствует формированию у обучающихся понимания природы химических процессов и явлений, а также развивает их критическое мышление, исследовательские и проектные навыки.

Актуальность программы:

Современный мир предъявляет новые требования к выпускникам школ. В эпоху стремительного развития биотехнологий, фармацевтики, «зеленой» химии и материаловедения обществу нужны не просто носители знаний, а люди, способные эти знания применять для решения реальных задач, генерировать идеи и воплощать их в жизнь. Старший школьный возраст (15 – 17 лет) – это период, когда формируется запрос на «взрослую», серьезную деятельность, выходящую за рамки школьного учебника, и происходит осознанный выбор будущей профессиональной траектории.

Отличительной особенностью дополнительной общеобразовательной программы «ВЮ. Я – будущий химик» является её ярко выраженная практико-ориентированная и проектная направленность. В отличие от школьного курса химии, где преобладает теория, данная программа погружает обучающихся в атмосферу настоящей научно-исследовательской лаборатории. Здесь они не просто изучают законы, а используют их как инструмент для создания собственных проектов – от анализа качества продуктов питания до разработки экологических материалов.

Актуальность программы обусловлена несколькими факторами:

Соответствие вызовам времени: Программа знакомит обучающихся с методами работы, используемыми в современных высокотехнологичных отраслях (цифровые лаборатории, биохимический анализ, основы нанотехнологий), формируя компетенции, востребованные в XXI веке.

Деятельностный подход: В основе программы лежит принцип «обучение через действие». Обучающиеся проходят полный цикл исследовательской работы: от наблюдения и формулировки гипотезы до проведения эксперимента, анализа данных и публичной защиты результатов. Это развивает критическое мышление, навыки планирования и способность работать с информацией.

Междисциплинарность и связь с жизнью: Химия в программе не существует в вакууме. Она рассматривается на стыке с биологией (биохимия), экологией (мониторинг окружающей среды), медициной (фармацевтическая химия) и даже искусством (химия красителей). Это позволяет сформировать у обучающихся целостную научную картину мира и понимание роли химии в повседневной жизни.

Осознанная профориентация: Программа моделирует реальные профессиональные задачи, стоящие перед лаборантами, экологами, технологами пищевых производств и фармацевтами. Работа на современном оборудовании и

выполнение кейсов, приближенных к реальным производственным ситуациям, позволяет обучающимся сделать осознанный выбор будущей специальности в области естественных наук.

Таким образом, программа «ВЮ. Я – будущий химик» отвечает на запрос старшеклассников в самореализации и предоставляет им возможность не просто узнать новое о химии, а стать активными исследователями, способными применять научный подход для решения практических задач и уверенно строить свою образовательную и профессиональную траекторию.

Основанием для проектирования и реализации данной общеразвивающей программы служит **перечень следующих нормативных правовых актов и государственных программных документов:**

1. Федеральный Закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (далее – ФЗ).

2. Федеральный закон Российской Федерации от 14.07.2022 № 295-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации».

3. Федеральный закон Российской Федерации от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации» (в редакции 2013 г.).

4. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 № 678-р. (ред. 01.07.2025 № 1745).

5. Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2024 № 309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года».

6. Указ Президента Российской Федерации от 09.11.2022 № 809 «Об утверждении Основ государственной политики по сохранению и укреплению традиционных российских духовно-нравственных ценностей».

7. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 24.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (далее СанПиН).

8. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

9. Постановление Правительства Российской Федерации от 11.10.2023 № 1678 «Об утверждении Правил применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».

10. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.09.2021 г. № 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых».

11. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной

деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (далее – Порядок).

12. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей».

13. Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 № 882/391 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ»

14. Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»).

15. Письмо Минобрнауки России от 28.08.2015 № АК-2563/05 «О методических рекомендациях» (вместе с «Методическими рекомендациями по организации образовательной деятельности с использованием сетевых форм реализации образовательных программ»).

16. Письмо Министерства просвещения Российской Федерации от 30.12.2022 № АБ-3924/06 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с «Методическими рекомендациями «Создание современного инклюзивного образовательного пространства для детей с ограниченными возможностями здоровья и детей-инвалидов на базе образовательных организаций, реализующих дополнительные общеобразовательные программы в субъектах Российской Федерации»).

17. Письмо Министерства просвещения Российской Федерации от 07.05.2020 № ВБ-976/04 «Рекомендации по реализации внеурочной деятельности, программы воспитания и социализации и дополнительных общеобразовательных программ с применением дистанционных образовательных технологий».

18. Приказ Министерства образования и молодежной политики Свердловской области от 30.03.2018 № 162-Д «Об утверждении Концепции развития образования на территории Свердловской области на период до 2035 года».

19. Приказ Министерства образования и молодежной политики Свердловской области от 29.06.2023 № 785-Д «Об утверждении Требований к условиям и порядку оказания государственной услуги в социальной сфере «Реализация дополнительных образовательных программ в соответствии с социальным сертификатом».

Отличительной особенностью программы является реализация проектно-исследовательского подхода в формате научной лаборатории. В отличие от традиционного школьного курса, ориентированного на передачу теоретических знаний, данная программа погружает обучающихся в полный цикл исследования: от самостоятельной постановки проблемы и выдвижения гипотезы до проведения эксперимента с использованием современного цифрового оборудования, анализа данных и публичной защиты результатов. Содержание программы строится вокруг

решения междисциплинарных кейсов, моделирующих реальные профессиональные задачи в области экологии, биохимии, фармацевтики и пищевых технологий. Это позволяет сформировать у обучающихся не просто предметные знания, а исследовательские компетенции, критическое мышление и осознанное представление о будущей профессиональной траектории, что выгодно отличает программу от факультативных и углубленных школьных курсов химии.

Адресат программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «ВЮ. Я – будущий Химик» предназначена для детей в возрасте 15 – 17 лет, не имеющих ограниченных возможностей здоровья, проявляющих интерес к проектной деятельности и областям знаний технической направленности.

Формы занятий групповые.

Количество обучающихся в группе – 12 человек.

Состав групп постоянный.

Возрастные особенности группы:

У подростков 15 – 17 лет возрастает ценность интимно-личностного общения, особенно со сверстниками; постепенно общение становится ведущей деятельностью детей. У ребят также начинается бурное развитие рефлексии, анализ своего поведения, схожести с другими и отличий становится обычным делом для ребенка. Появляются определённые барьеры в общении, стеснительность (которая может проявляться как в скованности, так и в демонстративности и грубости) приходит на смену былой непосредственности поведения. У детей младшего подросткового возраста возникает острое противоречие между особой значимостью деятельности общения и новыми сложностями в ее осуществлении.

Второй года обучения предназначен для обучающихся 15–17 лет, прошедших стартовый уровень первого года. Второй год направлен на углубление знаний в области прикладной химии, биохимии, экологии, междисциплинарных и проектных исследований. Курс включает новые темы, практические исследования и творческие задания, развивающие критическое и креативное мышление, навыки научной коммуникации и исследовательской деятельности.

Режим занятий:

Продолжительность одного академического часа – 40 мин.

Перерыв между учебными занятиями – 10 минут.

Общее количество часов в неделю – 4 часа.

Длительность одного занятия составляет 2 академических часа, периодичность занятий – 2 раза в неделю.

Срок освоения общеразвивающей программы определяется содержанием программы и составляет 2 года.

Объем общеразвивающей программы составляет 280 часов. Форма организации образовательной деятельности – групповая.

Формы обучения: очная с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (Закон №273-ФЗ, гл.2, ст. 16; ст.17, п.2.).

Формы занятий: программой предусмотрены групповые формы занятий.

В процессе реализации программы используются разнообразные **виды занятий** (в зависимости от целей занятия и его темы):

вводное занятие; ознакомительное занятие; тематическое занятие; лекция; семинар; модульное обучение; метод кейс-стадии; коучинг (наставничество); ролевые игры; деловая игра; действие по образцу; работа в парах; метод рефлексии; метод «Лидер-ведомый; обмен опытом; мозговой штурм; консалтинг (консультирование); комбинированное занятие; итоговое занятие.

По типу организации взаимодействия педагога с обучающимися при реализации программы используются личностно-ориентированные технологии, технологии сотрудничества.

Формы подведения итогов реализации программы: выполнение практического задания, решение теоретико-практических задач, представление проекта соревнование.

По уровню освоения программа является общеразвивающей, 2-х уровневой (стартовый уровень – 1 год обучения, базовый уровень – 2 год обучения)

Стартовый уровень предполагает использование и реализацию общедоступных и универсальных форм организации материала, минимальную сложность предлагаемого для освоения содержания общеразвивающей программы: представление о возможностях каждого Квантума и оборудования, межквантовое взаимодействие, формирование и развитие творческих способностей, стимулирование «генерации идей», мотивация обучающихся к познанию, техническому творчеству, трудовой деятельности и формирование личностных и метапредметных компетенций:

- инженерное и изобретательское мышление;
- креативность;
- критическое мышление;
- умение искать и анализировать информацию;
- умение принимать решения;
- умение защищать свою точку зрения;
- коммуникативность;
- командная работа;
- умение презентовать публичное выступление;
- управление временем.

Конкурсного отбора для включения детей в программу на «стартовый» уровень нет. Зачисление производится без предварительного отбора (свободный набор).

Базовый уровень предполагает использование и реализацию таких форм организации материала, которые допускают освоение специализированных технических знаний и научно-технической терминологии, наряду с трансляцией целостной концепции согласно содержанию учебного плана программы, гарантированно обеспечивают трансляцию общей и целостной картины в рамках содержательно-тематического направления общеразвивающей программы – изучение основ теории простых механизмов, алгоритмизации и программирования,

способствует формированию навыка проведения исследования явлений и выявления простейших закономерностей.

1.2. Цель и задачи общеразвивающей программы

1-й год обучения

Цель: Формирование у обучающихся первичного опыта исследовательской и проектной деятельности через решение практических кейсов, связанных с химическими процессами в повседневной жизни, и создание индивидуального или группового мини-проекта («продукта»).

Задачи:

Обучающие (предметные) задачи:

1. Научить применять базовые химические понятия (вещество, реакция, раствор, pH, индикатор) для анализа состава и свойств окружающих предметов (продукты питания, средства бытовой химии, косметика).

2. Сформировать устойчивый навык безопасной работы с лабораторным оборудованием и реактивами при проведении самостоятельных экспериментов.

3. Познакомить с алгоритмом учебного исследования: проблема → гипотеза → эксперимент → вывод.

4. Обучить методам экспресс-анализа (качественные реакции, тест-системы, работа с датчиками) для оценки качества продуктов и объектов окружающей среды.

5. Сформировать первичное понимание профессиональных ролей, связанных с химией (лаборант, технолог, эколог, фармацевт), через моделирование их деятельности в кейсах.

Развивающие (метапредметные) задачи:

1. Развивать критическое мышление через анализ информации на этикетках продуктов и сравнение её с результатами собственных экспериментов.

2. Развивать коммуникативные навыки: умение работать в малой группе при выполнении эксперимента, договариваться о распределении ролей, представлять результаты своей работы перед другими.

3. Развивать навыки планирования: умение составлять простой план действий для проверки гипотезы и следовать ему.

4. Развивать информационную грамотность: умение искать и отбирать информацию для подтверждения или опровержения своей гипотезы.

Воспитательные (личностные) задачи:

1. Воспитывать ответственное отношение к своему здоровью и здоровью окружающих через понимание химических основ безопасного использования товаров и веществ в быту.

2. Формировать научную любознательность и интерес к самостоятельному поиску ответов на вопросы, возникающие из повседневного опыта.

3. Воспитывать аккуратность, дисциплинированность и уважение к труду исследователя.

4. Формировать способность к рефлексии: умение анализировать свои успехи и неудачи в ходе эксперимента, делать выводы на будущее.

2-й год обучения

Цель: Развитие компетенций самостоятельной проектно-исследовательской деятельности через решение открытых задач на стыке химии, биологии, экологии и материаловедения, результатом которой является создание и публичная защита индивидуального или группового исследовательского проекта.

Задачи:

Обучающие (предметные) задачи:

1. Освоить методы количественного анализа (титрование, спектрофотометрия/колориметрия) для получения точных данных в исследовании.
2. Научить планировать многоэтапный эксперимент с постановкой контроля, повторов и вариацией условий.
3. Сформировать понимание основ биохимии, химии полимеров и наноматериалов на уровне, достаточном для постановки собственного исследования.
4. Обучить работе с научной литературой и базами данных (eLibrary, PubMed, Google Scholar) для обзора состояния проблемы.
5. Сформировать представление о полном цикле исследовательской работы: от постановки проблемы и литературного обзора до формулировки выводов и оформления отчета.

Развивающие (метапредметные) задачи:

1. Развивать системное и критическое мышление: умение видеть проблему в контексте, оценивать достоверность источников и корректность методик.
2. Развивать навыки самоорганизации и тайм-менеджмента: умение планировать работу над долгосрочным проектом, расставлять приоритеты, укладываться в сроки.
3. Развивать коммуникативные компетенции высокого уровня: навыки научной дискуссии, аргументации, публичной защиты и оппонирования.
4. Развивать креативность и изобретательность при поиске нестандартных решений и конструировании лабораторных установок.

Воспитательные (личностные) задачи:

1. Формировать исследовательскую этику: ответственное отношение к данным, честность в интерпретации результатов, уважение к интеллектуальной собственности.
2. Воспитывать профессиональное отношение к труду: нацеленность на качественный результат, умение работать с критикой, настойчивость в достижении цели.

3. Способствовать осознанному профессиональному самоопределению через погружение в деятельность, моделирующую работу ученого-исследователя или инженера-технолога.

4. Воспитывать чувство ответственности за возможные экологические и социальные последствия внедрения химических технологий.

1.3. Планируемые результаты

1 -й год обучения

Предметные результаты

Выпускник первого года научится:

- Проводить простые качественные реакции для обнаружения веществ (крахмал, белок, жир, витамин С, ионы тяжелых металлов) в продуктах питания и объектах окружающей среды.
- Измерять и интерпретировать значения pH, температуры, электропроводности различных жидкостей с помощью цифровых датчиков.
- Готовить растворы заданной концентрации (процентной) для бытовых и исследовательских нужд.
- Объяснять с химической точки зрения процессы, происходящие с продуктами при хранении, нагревании, замораживании (например, почему темнеет яблоко, скисает молоко, подгорает масло).
- Составлять паспорт безопасности для любого бытового средства на основе анализа его состава.
- Выдвигать гипотезу и предлагать простой эксперимент для её проверки в рамках заданного кейса (например, «В каком соке больше витамина С?»).

Метапредметные результаты

- Умеет организовать рабочее место и соблюдать ТБ при проведении опыта.
- Умеет работать по простому алгоритму (инструкции), но способен предложить свои небольшие изменения для улучшения результата.
- Умеет фиксировать результаты наблюдений в лабораторном журнале в виде таблиц и коротких выводов.
- Умеет представить результаты своей работы в форме короткого сообщения (до 3 минут) или постера, отвечать на вопросы по существу работы.
- Умеет договариваться в группе: слушать других, предлагать свои идеи, принимать общее решение.

Личностные результаты

- Проявляет интерес к изучению состава и качества продуктов, которые он потребляет.
- Испытывает удовлетворение от самостоятельно проведенного эксперимента и полученного результата.
- Демонстрирует ответственное отношение к правилам безопасности на занятии.

- Готов прийти на помощь товарищу при выполнении лабораторной работы.
- Способен дать оценку своему результату (получилось / не получилось) и объяснить возможные причины неудачи.

2 -й год обучения

Предметные результаты

Выпускник второго года научится:

- Самостоятельно ставить цель и задачи исследования, формулировать гипотезу, планировать эксперимент для её проверки.
- Проводить количественный анализ (например, определение содержания аскорбиновой кислоты, жесткости воды, нитратов) с расчетом погрешности.
- Работать с научной литературой: составлять аннотированный список, выделять основные подходы к решению проблемы, цитировать источники.
- Использовать современное лабораторное оборудование (спектрофотометр, аналитические весы, центрифугу) в зависимости от темы проекта.
- Обрабатывать и визуализировать экспериментальные данные с помощью электронных таблиц (построение графиков, диаграмм, нахождение средних значений).

Метапредметные результаты

- Умеет самостоятельно организовать работу над проектом: составить календарный план, распределить время, скорректировать план по мере необходимости.
- Умеет работать с большим объемом информации из разных источников, синтезировать ее и выделять главное.
- Умеет вести научную дискуссию: аргументированно отстаивать свою точку зрения, задавать уточняющие вопросы, корректно возражать.
- Умеет представить результаты исследования в формате, соответствующем требованиям конференции или конкурса (стендовый доклад, устная презентация, статья/тезисы).
- Умеет давать рецензию на работу другого исследователя (взаимооценка), выделяя сильные и слабые стороны.

Личностные результаты

- Осознает ценность научного знания и научного подхода к решению прикладных проблем.
- Проявляет настойчивость и терпение при проведении длительных и сложных экспериментов.
- Способен к конструктивному восприятию критики и использованию ее для улучшения своей работы.
- Понимает границы своей компетенции и готов обратиться за консультацией к педагогу или другим специалистам.

- Имеет осознанное представление о своем интересе к конкретным профессиональным областям, связанным с химией.

1.4. Содержание общеразвивающей программы

1-й год обучения

№ п/п	Наименования разделов и тем	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.Введение в лабораторию		2	1	1	
1.1.	Я – исследователь. Техника безопасности и культура эксперимента.	2	1	1	Беседа, опрос
2. Профессиональные пробы		20	3	17	
2.1.	Я – лаборант пищевого производства.	6	1	5	Анализ работ
2.2.	Я – экоаналитик.	6	1	5	Взаимоанализ работ
2.3.	Я – фармацевт.	6	1	5	Анализ работ
4.	Мини-конференция: Моя первая проба	2	0	2	Презентация работ
3. Химия и жизнь: расследование		36	8	28	
3.1.	Тайна газировки.	8	2	6	Анализ работ
3.2.	Секрет мыла.	8	2	6	Взаимоанализ работ
3.3.	История одной картины (пигменты)	10	2	8	Анализ работ
3.4.	Что скрывает домашняя аптечка?	10	2	8	Презентация работ
4. Еда: мифы и реальность		32	8	24	
4.1.	Жевательная резинка: разоблачение	6	2	4	Анализ работ
4.2.	Шоколад: польза или вред?	6	2	4	Взаимоанализ работ
4.3.	Чипсы: химия внутри.	6	2	4	Анализ работ
4.4.	Мороженное – что внутри?	4	0	4	Взаимоанализ работ
4.5.	Мед: как отличить подделку?	4	0	4	Анализ работ
4.6.	Мини-проект «Идеальный завтрак».	6	2	4	Презентация работ
5. Химия и фармацевтика		38	2	36	
5.1.	Лекарственные формы: готовим сами.	6	2	4	Анализ работ
5.2.	Перекись водорода: антисептик или ракетное топливо?	4	0	4	Взаимоанализ работ
5.3.	Йод: от «сеточки» до анализатора крахмала.	4	0	4	Анализ работ
5.4.	Активированный уголь: пористая губка.	4	0	4	Взаимоанализ работ
5.5.	Глицерин: от взрывчатки до крема.	4	0	4	Анализ работ
5.6.	Марганцовка: хамелеон в банке.	4	0	4	Взаимоанализ работ
5.8.	Аммиак: нашатырь и химчистка.	4	0	4	Анализ работ

5.9.	Аспирин: польза и «побочка».	4	0	4	Взаимоанализ работ
5.10.	Парацетамол: почему нельзя с колой?	4	0	4	Анализ работ
6	Защита кейса «Моя домашняя аптечка».	12	2	10	Презентация работ
	Итого	140	24	116	

2-й год обучения

№ п/п	Разделы и темы	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Введение: лаборатория 2.0	2	1	1	
1.1.	Продвинутый инструктаж. Постановка проблемы.	2	1	1	Беседа
2.	Инструментальная биохимия	30	6	24	
2.1.	Ферменты – нано-машины организма.	10	2	8	Взаимоанализ работ
2.2.	Спектроскопия: как увидеть невидимое.	10	2	8	Презентация работ
2.3.	Хроматография: разделяя – властвуй.	10	2	8	Выставка
3.	Химия материалов	18	6	12	
3.1.	Полимеры вокруг нас.	6	2	4	Анализ работ
3.2.	Косметическая химия: рецептура и дизайн.	6	2	4	Взаимоанализ работ
3.3.	«Умные» материалы: термохромы и фотохромы.	6	2	4	Презентация работ
4.	Аналитическая экология	18	6	12	
4.1.	Мониторинг воздуха.	6	2	4	Взаимоанализ работ
4.2.	Мониторинг воды.	6	2	4	Анализ работ
4.3.	Мониторинг почвы.	6	2	4	Презентация работ
5.	История и современность химии	18	4	14	
5.1.	От алхимии к нанотехнологиям.	10	2	8	Анализ работ
5.2.	Химия огня и пиротехника	8	2	6	Взаимоанализ работ
6.	Индивидуальный проект	36	12	24	
6.1.	Разработка дизайна исследования.	6	2	4	Анализ работ

6.2.	Экспериментальная часть.	6	2	4	Презентация работ
6.3.	Статистическая обработка данных	12	4	8	
6.4.	Написание работы и подготовка презентации.	6	2	4	Взаимоанализ работ
6.5.	Предзащита и защита.	6	2	4	Анализ работ
7.	Квест-игра «Я – химик»	18	4	14	
	Итого	140	39	101	

Содержание учебно-тематического плана 1-й год обучения

Раздел 1. Введение в лабораторию

1.1. Я – исследователь. Техника безопасности и культура эксперимента.

Теория: Знакомство с программой первого года. Понятие о научной лаборатории и культуре исследователя. Вводный инструктаж по технике безопасности: правила поведения, работы с химической посудой, реактивами и электрооборудованием. Средства индивидуальной защиты. Первая помощь при химических ожогах и отравлениях (ознакомительно).

Практика: Экскурсия по лаборатории. Знакомство с расположением средств пожаротушения и аптечки. Игра-квест «Найди нарушение ТБ» (разбор карточек с опасными ситуациями). Подписание листа инструктажа. Получение лабораторных журналов.

Раздел 2. Профессиональные пробы.

2.1. Я – лаборант пищевого производства.

Теория: Кто такой лаборант? Чем он занимается на пищевом производстве? Входной контроль сырья и анализ готовой продукции. Понятие о качестве продукции и нормативной документации (ГОСТ, ТУ). Органолептический и химический анализ.

Практика:

Занятие 1: Органолептический анализ (цвет, запах, вкус) различных образцов соков и молока. Фиксация результатов.

Занятие 2: Определение кислотности (рН) сока и молока с помощью цифрового датчика и индикаторной бумаги. Определение наличия крахмала в йогурте или сметане (качественная реакция с йодом). Оформление протокола испытаний.

2.2. Я – экоаналитик.

Теория: Профессия эколога. Задачи экоаналитика: мониторинг окружающей среды. Что такое проба и отбор проб? Показатели качества воды и почвы.

Практика:

Занятие 1: Отбор проб воды (из разных источников: водопровод, природный водоем). Определение органолептических показателей (прозрачность, цветность, запах).

Занятие 2: Химический анализ воды: определение pH, жесткости (мыльным раствором или тест-полосками), обнаружение хлоридов (качественная реакция с нитратом серебра). Сравнение проб.

2.3. Я – фармацевт.

Теория: Фармацевт и провизор: в чем разница? Аптека как производственная лаборатория. Правила приготовления лекарственных форм. Понятие о концентрации растворов.

Практика:

Занятие 1: Расчеты для приготовления растворов заданной концентрации (массовая доля). Решение задач-кейсов («Сколько соли нужно взять, чтобы получить физиологический раствор?»).

Занятие 2: Приготовление модельных растворов (например, раствора поваренной соли заданной концентрации) с использованием аналитических весов и мерной посуды. Проверка концентрации с помощью ареометра (если есть) или рефрактометра. Оформление этикетки.

2.4. Мини-конференция «Моя первая проба».

Практика: Подготовка постера или короткого сообщения (до 3 минут) по итогам одной из профессиональных проб. Выступление перед группой. Ответы на вопросы. Взаимооценка выступлений.

Раздел 3. Химия и жизнь: расследование

3.1. Тайна газировки.

Теория: История газированных напитков. Химический состав: вода, сахар, кислоты (ортофосфорная, лимонная), углекислый газ, красители, консерванты. Влияние компонентов на организм человека. pH напитков.

Практика:

Занятие 1: Определение pH разных марок газировки (Кока-кола, Спрайт, отечественные аналоги). Сравнение с pH воды.

Занятие 2: Обнаружение красителей. Обесцвечивание напитков активированным углем (адсорбция). Качественная реакция на фосфат-ионы (в колах темных марок).

Занятие 3: Исследование влияния газировки на зубную эмаль (модельный опыт – воздействие на яичную скорлупу или кусочек мела). Оформление отчета «Секреты газировки».

3.2. Секрет мыла.

Теория: История мыловарения. Что такое мыло с точки зрения химии? Соли высших карбоновых кислот. Строение молекулы мыла (гидрофильная «головка» и гидрофобный «хвост»). Принцип моющего действия. Щелочной гидролиз жиров (омыление).

Практика:

Занятие 1: Получение мыла в лабораторных условиях из жира (говяжьего или растительного масла) и щелочи (под тягой!). Соблюдение строжайшей ТБ.

Занятие 2: Сравнение свойств полученного мыла и туалетного мыла: определение pH раствора, пенообразование, моющая способность (опыт с загрязненной тканью).

Занятие 3: Создание мыла с заданными свойствами: добавление глицерина, эфирных масел, красителей. Упаковка и дизайн этикетки. Продукт – кусочек авторского мыла.

3.3. История одной картины (пигменты).

Теория: Химия цвета. Чем объясняется цвет вещества? Пигменты и красители. Неорганические пигменты (охра, умбра, белила) и органические красители. История открытия красок. Химия в реставрации.

Практика:

Занятие 1: Получение пигментов из природного сырья: из охры (глина), из листьев березы (хлорофилл), из луковой шелухи (кверцетин), из свеклы (бетанин).

Занятие 2: Химия красок. Получение берлинской лазури (качественная реакция на ионы железа). Получение свинцовых или цинковых белил (обсуждение токсичности).

Занятие 3: Создание красок на основе полученных пигментов (связующее – яичный желток (темпера), мед, растительное масло).

Занятие 4: Рисование полученными красками. Создание мини-выставки «Химическая палитра».

3.4. Что скрывает домашняя аптечка?

Теория: Классификация лекарственных препаратов. Формы выпуска. Срок годности и условия хранения. Чем опасны просроченные лекарства? Понятие о биодоступности.

Практика:

Занятие 1: Анализ состава домашней аптечки (принести упаковки). Классификация препаратов по группам. Проверка сроков годности.

Занятие 2: Изучение стабильности витамина С (аскорбиновой кислоты) в разных формах (таблетки, драже) под действием температуры и света (йодометрическое титрование или простая качественная проба).

Занятие 3: Моделирование процессов, происходящих с лекарствами в желудке. Растворение аспирина и парацетамола в кислой (HCl) и щелочной (сода) среде. Наблюдение за скоростью растворения.

Занятие 4: Составление паспорта безопасности и инструкции по применению для одного из препаратов (на основе реальной инструкции и собственных наблюдений). Продукт – памятка для домашнего использования.

Раздел 4. Еда: мифы и реальность

4.1. Жевательная резинка: разоблачение.

Теория: Состав жевательной резинки: основа (полимеры), подсластители (сахар, ксилит, сорбит), ароматизаторы, красители, загустители. Мифы о пользе и вреде жвачки. Что такое многоатомные спирты?

Практика:

Занятие 1: Обнаружение многоатомных спиртов (качественная реакция с гидроксидом меди (II) в растворе, полученном при настаивании жвачки).

Занятие 2: Обнаружение крахмала в оболочке подушечек (реакция с йодом). Исследование пластичности и растворимости основы в разных растворителях (вода, ацетон – под тягой!).

4.2. Шоколад: польза или вред?

Теория: История шоколада. Состав: какао-масло, какао-порошок, лецитин, сахар. Разница между темным, молочным и белым шоколадом. Химия удовольствия: теобромин, кофеин, анандамид.

Практика:

Занятие 1: Обнаружение жиров (жировое пятно). Качественная реакция на белок (биуретовая) и углеводы (реакция с реактивом Фелинга или подобная).

Занятие 2: Обнаружение кофеина. Сравнение поведения образцов темного и молочного шоколада при нагревании (плавление). Определение наличия примесей (растирание с водой).

4.3. Чипсы: химия внутри.

Теория: Из чего делают чипсы? Картофель, масло, соль, усилители вкуса (глутамат натрия), ароматизаторы. Акриламид – побочный продукт жарки.

Практика:

Занятие 1: Определение содержания жира экстракционным методом (с помощью фильтровальной бумаги и сравнения пятен). Обнаружение крахмала (йодом) и хлорида натрия (качественная реакция с нитратом серебра).

Занятие 2: Опыт по горению чипсов (определение высокой калорийности). Расчет калорийности по этикетке и сравнение с опытными данными. Рейтинг «полезности» разных брендов.

4.4. Мороженое – что внутри?

Практика: Комбинированное занятие-исследование. Изучение состава разных видов мороженого (пломбир, сливочное, фруктовый лед). Определение pH (кислотности). Обнаружение белков (биуретовая реакция) и жиров. Анализ наличия растительных жиров (по пятну на бумаге и скорости таяния). Дегустация с закрытыми глазами – влияние красителей и ароматизаторов на восприятие вкуса.

4.5. Мед: как отличить подделку?

Практика: Экспертиза меда.

Органолептический анализ: цвет, аромат, консистенция, кристаллизация.

Химические тесты на фальсификацию: обнаружение крахмала (йод), мела (кислота – выделение CO_2), сахарного сиропа (реакция с нитратом серебра или йодом после гидролиза). Работа с микроскопом (пыльцевой анализ – обзорно).

4.6. Мини-проект «Идеальный завтрак».

Теория: Обсуждение понятий «сбалансированное питание», «калорийность», «пищевая ценность». Разработка критериев «идеального завтрака».

Практика:

Занятие 1: Анализ продуктов для завтрака (хлопья, йогурт, каши быстрого приготовления) по методикам, изученным ранее (pH, содержание крахмала, жиров).

Занятие 2: Создание постера или презентации «Мой идеальный завтрак» с обоснованием химического состава и пользы. Защита мини-проектов.

Раздел 5. Химия и фармацевтика

5.1. Лекарственные формы: готовим сами.

Теория: Многообразие лекарственных форм: таблетки, капсулы, мази, суспензии, эмульсии. Вспомогательные вещества. Роль технолога в производстве лекарств.

Практика:

Занятие 1: Приготовление модельной микстуры (раствора) с заданной концентрацией. Приготовление порошков (тритурация – измельчение и смешивание).

Занятие 2: Приготовление эмульсии (например, касторовое масло + вода + желатин) и мази (ланолин + вазелин + краситель). Сравнение свойств.

5.2. Перекись водорода: антисептик или ракетное топливо?

Практика: Исследование окислительных свойств.

Опыт 1: Разложение перекиси под действием каталазы (кусочек сырой печени или картофеля). Сравнение скорости разложения в разных условиях (температура, присутствие соли).

Опыт 2: Взаимодействие перекиси с перманганатом калия в кислой среде (наблюдение за выделением газа и обесцвечиванием).

Опыт 3: «Химический вулкан» (разложение концентрированной перекиси под действием катализатора). Строго под контролем педагога!

5.3. Йод: от «сеточки» до анализатора крахмала.

Практика:

Опыт 1: Качественная реакция на крахмал. Исследование различных продуктов на наличие крахмала (колбаса, йогурт, творог).

Опыт 2: Получение йодоформа (антисептическое средство) из спиртового раствора йода и ацетона.

Опыт 3: Обнаружение йода в йодированной соли (окисление до свободного йода).

5.4. Активированный уголь: пористая губка.

Практика: Сравнительный анализ адсорбционной способности.

Опыт 1: Адсорбция красителя (метиленовый синий) разными марками угля. Колориметрическое сравнение растворов после фильтрации.

Опыт 2: Адсорбция газов (запаха). Помещение угля в емкость с уксусной кислотой или нашатырным спиртом.

Опыт 3: Создание простейшего фильтра для воды из угля, песка и ваты.

5.5. Глицерин: от взрывчатки до крема.

Практика:

Опыт 1: Качественная реакция на глицерин как представитель многоатомных спиртов (с гидроксидом меди (II)).

Опыт 2: Изучение гигроскопичности (способности притягивать воду). Наблюдение за изменением массы или объема глицерина во влажной среде.

Опыт 3: Создание простейшего увлажняющего геля для рук на основе глицерина и желатина/агара.

5.6. Марганцовка: хамелеон в банке.

Практика: Изучение окислительно-восстановительных свойств.

Опыт 1: Восстановление перманганата калия в разных средах (кислой, нейтральной, щелочной) с использованием сульфита натрия или другого восстановителя. Наблюдение за переходом цвета (фиолетовый -> бесцветный/бурый/зеленый).

Опыт 2: Взаимодействие с глицерином (воспламенение – опыт на плитке, в фарфоровой чашке, демонстрационно).

Опыт 3: Приготовление дезинфицирующего раствора заданной концентрации.

5.8. Аммиак: нашатырь и химчистка.

Практика:

Опыт 1: Получение аммиака из нашатыря и щелочи (под тягой!). Обнаружение по запаху и посинению влажной лакмусовой бумажки.

Опыт 2: Растворение аммиака в воде. Исследование полученного раствора (аммиачная вода) как щелочи.

Опыт 3: Исследование пятновыводящих свойств нашатырного спирта (воздействие на пятно от жира или ягоды на ткани).

5.9. Аспирин: польза и «побочка».

Практика (4 часа):

Опыт 1: Качественная реакция на аспирин (с хлоридом железа(III) – фиолетовое окрашивание, если есть примесь салициловой кислоты).

Опыт 2: Гидролиз аспирина. Нагревание таблетки в воде, обнаружение продуктов распада (запах уксусной кислоты).

Опыт 3: Сравнение скорости растворения разных форм аспирина (шипучего, обычного, в оболочке) в воде и в кислой среде (имитация желудка).

5.10. Парацетамол: почему нельзя с колой?

Практика:

Опыт 1: Исследование кислотно-основных свойств парацетамола. Растворение в воде, кислой (HCl) и щелочной (NaOH) среде.

Опыт 2: Демонстрация взаимодействия парацетамола с окислителями («реакция с белизной»). Обсуждение токсичности продуктов реакции.

Опыт 3: Создание памятки «Правила безопасного приема парацетамола» на основе проведенных опытов.

Раздел 6. Защита кейса «Моя домашняя аптечка»

Теория: Структура итоговой работы. Требования к презентации. Как отвечать на вопросы. Критерии оценки.

Практика:

Занятие 1-2: Выбор темы проекта в рамках фармацевтического блока (например, «Сравнение антацидных препаратов», «Анализ стабильности витаминов», «Исследование подлинности популярных лекарств»). Планирование эксперимента. Консультация с педагогом.

Занятие 3-4: Выполнение исследовательской части. Обработка результатов. Подготовка презентации.

Занятие 5: Предзащита и защита проектов перед группой. Взаимооценка. Обсуждение результатов года.

2-й год обучения

Раздел 1. Введение: лаборатория 2.0

1.1. Продвинутый инструктаж. Постановка проблемы.

Теория: Цели и задачи второго года. Инструктаж по ТБ с акцентом на специфику новых работ (работа с горючими веществами, сложными установками). Понятие о научной проблеме и актуальности исследования.

Практика: Обзор нового оборудования (спектрофотометр, хроматографическое оборудование). Мозговой штурм «Какие проблемы я хочу решить с помощью химии?». Анкетирование для выбора темы проекта.

Раздел 2. Инструментальная биохимия

2.1. Ферменты – нано-машины организма.

Теория: Ферменты – биологические катализаторы белковой природы. Механизм действия: активный центр, теория ключа и замка. Факторы, влияющие на активность: температура, pH, ингибиторы и активаторы.

Практика:

Занятие 1: Изучение кинетики реакции разложения перекиси водорода каталазой (из печени, картофеля). Измерение объема выделившегося кислорода.

Занятие 2: Влияние pH на активность амилазы слюны (расщепление крахмала).

Занятие 3: Влияние температуры на активность ферментов. Инактивация (денатурация).

Занятие 4: Действие ингибиторов. Влияние солей тяжелых металлов (CuSO_4) на активность каталазы.

2.2. Спектроскопия: как увидеть невидимое.

Теория: Взаимодействие света и вещества. Понятие о спектре поглощения. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Устройство спектрофотометра/колориметра. Применение в науке и промышленности.

Практика:

Занятие 1: Знакомство с прибором. Построение калибровочного графика для раствора известного красителя.

Занятие 2: Количественное определение белка (биуретовым методом) или красителя в растворе с использованием калибровочного графика.

Занятие 3: Определение концентрации ионов меди (II) в растворе.

Занятие 4: Анализ содержания нитритов в мясных продуктах с помощью тест-систем и спектрофотометра (качественно).

2.3. Хроматография: разделяя – властвуй.

Теория: История открытия хроматографии. Принцип метода, основанный на разной сорбируемости. Виды хроматографии: бумажная, тонкослойная.

Практика:

Занятие 1: Бумажная хроматография пигментов растений (шпинат, крапива).
Разделение хлорофиллов и каротиноидов.

Занятие 2: Разделение красителей фломастеров на бумаге.

Занятие 3: Тонкослойная хроматография (ТСХ) ионов металлов

Занятие 4: Анализ состава аспирина или парацетамола с помощью ТСХ на наличие примесей.

Раздел 3. Химия материалов.

3.1. Полимеры вокруг нас.

Теория: Что такое полимеры? Мономеры, степень полимеризации. Термопласты и реактопласты. Природные и синтетические полимеры. Маркировка пластиков.

Практика:

Занятие 1: Получение пластиков на основе природных полимеров: казеиновый пластик из молока, альгинатные шарики из альгината натрия.

Занятие 2: Изучение свойств синтетических полимеров: растворимость в ацетоне, горючесть, плавление. Идентификация пластиков по маркировке.

3.2. Косметическая химия: рецептура и дизайн.

Теория: Основы косметической химии. Эмульсии типа «масло в воде» и «вода в масле». Эмульгаторы, загустители, консерванты, ПАВ, pH кожи. Понятие о рецептуре.

Практика:

Занятие 1: Разработка рецептуры крема для рук (расчет компонентов). Смешивание масляной и водной фаз, эмульгирование.

Занятие 2: Изготовление крема, скраба или бальзама для губ с добавлением активных компонентов и эфирных масел. Тестирование pH готового продукта.

3.3. «Умные» материалы: термохромы и фотохромы.

Теория: Что такое «умные» материалы? Принципы термохромизма (изменение цвета при нагревании) и фотохромизма (под действием УФ-света). Жидкие кристаллы. Наночастицы.

Практика:

Занятие 1: Синтез простейшего термочувствительного соединения (например, комплекс кобальта). Наблюдение за изменением цвета при нагревании/охлаждении.

Занятие 2: Создание термохромного или фотохромного стикера/открытки с использованием готовых пигментов (термокрасок). Изучение обратимости эффекта.

Раздел 4. Аналитическая экология

4.1. Мониторинг воздуха.

Теория: Состав атмосферы. Основные загрязнители: CO, SO₂, NO_x, пыль, ПАУ. Источники загрязнения. ПДК. Методы отбора проб воздуха (аспирация, седиментация).

Практика:

Занятие 1: Отбор проб пыли на фильтры (в разных местах: улица, лаборатория, коридор). Микроскопический анализ и гравиметрическое определение запыленности.

Занятие 2: Качественное определение загрязняющих газов с помощью индикаторных трубок или тест-систем (имитация). Создание карты загрязнения воздуха в районе школы.

4.2. Мониторинг воды.

Теория: Показатели качества воды: органолептические, химические (ХПК, БПК), биологические. Эвтрофикация водоемов. Критерии питьевой воды.

Практика:

Занятие 1: Химический анализ проб воды из разных источников (родник, пруд, водопровод) с использованием методов титрования (определение карбонатной жесткости).

Занятие 2: Биотестирование воды с использованием семян кресс-салата или дафний (наблюдение за всхожестью/выживаемостью).

4.3. Мониторинг почвы.

Теория: Состав и свойства почвы. Гумус. Кислотность почвы. Загрязнение тяжелыми металлами. Рекультивация.

Практика:

Занятие 1: Отбор проб почвы. Определение механического состава, влажности, pH водной и солевой вытяжки.

Занятие 2: Качественное обнаружение ионов тяжелых металлов (свинца, меди) в вытяжке из почвы (с помощью групповых реагентов).

Раздел 5. История и современность химии

5.1. От алхимии к нанотехнологиям.

Теория: Алхимия: цели, символы, великие алхимики. Рождение научной химии (Лавуазье, Ломоносов). Периодический закон Менделеева.

Практика:

Занятие 1: «Алхимическая лаборатория». Проведение опытов, похожих на алхимические: кристаллизация солей (выращивание кристаллов), возгонка йода или бензойной кислоты.

Занятие 2: Ролевая игра «Спор Лавуазье и Пристли» (о природе горения).

Занятие 3-4: Создание ленты времени или инфографики об истории открытия химических элементов.

5.2. Химия огня и пиротехника.

Теория: Химия горения. Окислитель и восстановитель. Температура пламени. Спектры испускания щелочных и щелочноземельных металлов. Состав пиротехнических смесей. Правила безопасности.

Практика:

Занятие 1: Окрашивание пламени солями металлов. Изготовление «цветных свечей» (парафин + соли металлов) или «волшебных палочек» (деревянные палочки, пропитанные растворами солей).

Занятие 2: Изготовление безопасных «сигнальных огней» или «химического вулкана» (дихромат аммония – строго под тягой и контролем!).

Занятие 3: Изучение состава спичек. Получение сернистого газа.

Раздел 6. Индивидуальный проект

6.1. Разработка дизайна исследования.

Теория: Выбор темы. Постановка цели и задач. Формулировка гипотезы. Определение объекта и предмета исследования. Понятие о репрезентативности выборки.

Практика: Работа в библиотеке и интернете с научными источниками (eLibrary, Google Scholar). Составление литературного обзора. Планирование эксперимента. Консультация с педагогом.

6.2. Экспериментальная часть.

Теория: Правила ведения лабораторного журнала. Техника безопасности при работе над долгосрочным проектом.

Практика: Выполнение эксперимента по плану. Сбор первичных данных.

6.3. Статистическая обработка данных.

Теория: Понятие о погрешности измерений. Среднее арифметическое, стандартное отклонение. Методы визуализации данных: графики, диаграммы, таблицы.

Практика: Обработка полученных данных с помощью электронных таблиц (Excel). Построение графиков. Расчет погрешностей. Формулировка предварительных выводов.

6.4. Написание работы и подготовка презентации.

Теория: Структура исследовательской работы: введение, обзор литературы, методика, результаты, выводы, список литературы. Требования к оформлению. Правила создания эффективной презентации и постера.

Практика: Написание текста работы. Создание презентации или постера. Подготовка текста выступления.

6.5. Предзащита и защита.

Теория: Психология публичного выступления. Как отвечать на вопросы и реагировать на критику.

Практика: Предзащита проекта перед группой. Получение обратной связи. Доработка выступления. Итоговая защита проекта (внутренняя конференция).

Раздел 7. Квест-игра «Я-химик».

Теория: Аналитические группы катионов и анионов. Специфические реагенты (диметилглиоксим на никель, роданид калия на железо (III), хлорид бария на сульфат-ион и т.д.). Дробный и систематический анализ.

Практика: Провести качественный анализ содержимого пробирок и определить, какая из солей была «похищена»

2. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

2.1. Календарный учебный график

Год обучения	Дата начала обучения	Дата окончания обучения	Количество учебных недель	Количество учебных дней	Количество учебных часов	Режим занятий
1 год	9 сентября	24 мая	35	70	140	2 занятия по 2 ак. часа в неделю
2 год	8 сентября	23 мая	35	70	140	2 занятия по 2 ак. часа в неделю
Выходные дни: 31.12.- 09.01						

2.2. Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение:

Требования к помещению:

- помещение для занятий, отвечающее требованиям СанПин для учреждений дополнительного образования;
- качественное освещение;
- столы, стулья по количеству обучающихся и 1 рабочее место для педагога.

Оборудование:

- микроскоп «Микромед 1» (вар. 1-20) - 3шт.;
- микроскоп «Микромед 1» (2 LEDinf.) -2 шт.;
- весы электронные лабораторные – 2 шт.;
- термостат суховоздушный ТВ-80-1 – 1шт.;
- мешалка магнитная - 2 шт.;
- счетчик колоний микроорганизмов СКМ-2 – 2 шт.;
- ноутбук hp – 5 шт;
- установка полива растений – 1 шт.;
- водяная баня – 1шт.;
- термометр с поверкой – 1шт.;
- плитка электрическая – 2 шт;
- химическая посуда (стакан В-1-150 с делением – 30 шт., стакан В-1-250 с делением – 20 шт., стакан В-1-600 с делением – 20 шт., воронка лабораторная В-75-110 – 30 шт., воронка лабораторная В-56-80 - 30 шт., воронка лабораторная В-100-150- 20 шт., колба 100мл с делением – 50 шт., колба 250 мл с делением – 50 шт.,

колба 500мл с делением – 30 шт., колба 1000мл с делением – 20 шт, колба мерная 100 мл – 10 шт., колба мерная 250мл – 10 шт., колба мерная 500 мл – 10 шт., колба мерная 1000 мл – 10 шт., цилиндр с носиком и стекл. осн. 50 мл – 20шт., цилиндр с носиком и стекл. осн. 250 мл – 20шт., цилиндр с носиком и стекл. осн. 500 мл – 20шт., цилиндр с носиком и стекл. осн. 1000 мл – 10шт.,

- пинцет – 15шт.;
- ножницы – 15 шт.;
- фильтровальная бумага;
- индикаторная бумага;
- лупа - 10шт;
- набор петель м/б – 20 шт;
- карандаш по стеклу красный – 1 уп.;
- промывалка 250 мл- 10 шт.;
- спиртовка СЛ-1 – 10 шт.;
- индикаторная бумага универсальная рН 0-12 – 5 уп.;
- набор для выявления микроорганизмов – Микро-ГРАМ-НИЦФ – 1шт.,
- дозатор, блэк, 100-1000мкл – 3 шт.,
- дозатор, блэк, 1-1000-10000 – 2 шт.,
- дозатор, блэк, 20-200мкл – 2 шт.,
- дозатор, техно, 100-1000 мкл.,
- пипетка серологическая 1мл, стерильная – 1 уп.

Расходные материалы:

– whiteboard маркеры; – бумага писчая; – шариковые ручки; – permanent маркеры;

Реактивы:

- калий едкий, хч – 2 кг,
- калий марганцовочнокислый – 0,1 кг,
- метиленовый голубой, чда – 0,05кг,
- фенолфталеин, чда – 0,2 кг,
- фуксин основной для МБЦ, чда – 0,2 кг
- натрий хлористый
- медь двуххлористая
- натрий углекислый

Кроме того, в кабинете, где проходят занятия, целесообразно иметь цветную и писчую бумагу, фольгу, краски, скотч, цветную изоленту, линейки, канцелярский клей и т. п.

Кадровое обеспечение: для реализации программы необходим 1 педагог с квалификацией «педагог дополнительного образования» или «учитель информатики». Уровень образования – среднее профессиональное, высшее образование (бакалавриат / специалитет / магистратура).

Методические материалы: карточки с описанием кейсов (заданий и проектов), презентации нового материала, настольные игры для развития логики и последовательного мышления, оценочные материалы.

2.3. Формы контроля и оценки результатов освоения программы

Отслеживание результатов освоения программы обучающимися и оценка их образовательных результатов осуществляются в соответствии с **Положением о формах, периодичности и порядке текущего и промежуточного контроля обучающихся** в детском технопарке «Кванториум».

Предусмотрено использование следующих форм отслеживания, фиксации и предъявления образовательных результатов: текущий и промежуточный контроль.

1. Текущий контроль проводится в декабре для определения уровня освоения учебного материала, своевременного выявления затруднений обучающихся и корректировки образовательного процесса.

Формы проведения: устный опрос, решение практических задач, выполнение тестовых заданий, практическая/лабораторная работа, наблюдение за деятельностью обучающегося на занятии.

Способы фиксации результатов: записи в журнале посещаемости и учета работы объединения, индивидуальные диагностические карты обучающихся, отражающие динамику предметных, личностных и метапредметных результатов каждого обучающегося (Приложение 1).

2. Промежуточный контроль проводится в конце учебного года (в мае) для определения уровня достижения планируемых результатов освоения программы и выполнения обучающимися контрольных требований.

Формы проведения: выполнение практического задания, решение теоретико-практических задач, представление проекта (Приложение 2).

Способы фиксации результатов: результаты заносятся в сводную диагностическую карту (Приложение 1), отражающую динамику предметных, личностных и метапредметных результатов каждого обучающегося.

3. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Нормативные документы:

1. Федеральный Закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (далее – ФЗ).
2. Федеральный закон Российской Федерации от 14.07.2022 № 295-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации».
3. Федеральный закон Российской Федерации от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации» (в редакции 2013 г.).
4. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 № 678-р. (ред. 01.07.2025 № 1745).
5. Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2024 № 309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года».
6. Указ Президента Российской Федерации от 09.11.2022 № 809 «Об утверждении Основ государственной политики по сохранению и укреплению традиционных российских духовно-нравственных ценностей».
7. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 24.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (далее СанПиН).
8. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».
9. Постановление Правительства Российской Федерации от 11.10.2023 № 1678 «Об утверждении Правил применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».
10. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.09.2021 г. № 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых».
11. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (далее – Порядок).
12. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей».
13. Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 №

882/391 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ»

14. Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»).

15. Письмо Минобрнауки России от 28.08.2015 № АК-2563/05 «О методических рекомендациях» (вместе с «Методическими рекомендациями по организации образовательной деятельности с использованием сетевых форм реализации образовательных программ»).

16. Письмо Министерства просвещения Российской Федерации от 30.12.2022 № АБ-3924/06 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с «Методическими рекомендациями «Создание современного инклюзивного образовательного пространства для детей с ограниченными возможностями здоровья и детей-инвалидов на базе образовательных организаций, реализующих дополнительные общеобразовательные программы в субъектах Российской Федерации»).

17. Письмо Министерства просвещения Российской Федерации от 07.05.2020 № ВБ-976/04 «Рекомендации по реализации внеурочной деятельности, программы воспитания и социализации и дополнительных общеобразовательных программ с применением дистанционных образовательных технологий».

18. Приказ Министерства образования и молодежной политики Свердловской области от 30.03.2018 № 162-Д «Об утверждении Концепции развития образования на территории Свердловской области на период до 2035 года».

19. Приказ Министерства образования и молодежной политики Свердловской области от 29.06.2023 № 785-Д «Об утверждении Требований к условиям и порядку оказания государственной услуги в социальной сфере «Реализация дополнительных образовательных программ в соответствии с социальным сертификатом».

Литература для педагогов:

1. Жукова, Н. В. Формирование практических навыков у обучающихся по химии посредством интеграции основного и дополнительного образования / Н. В. Жукова, Р. С. Кузнецов. – Текст: непосредственный // Учебный эксперимент в образовании. – 2024. – № 2 (110). – С. 64–76.

2. Качалова, Г. С. Педагогические технологии в обучении химии: учебное пособие / Г. С. Качалова, И. В. Шимлина, Ю. И. Коваль [и др.]; Новосибирский государственный педагогический университет. – Новосибирск: НГПУ, 2025. – 194 с.

3. Кольман, Я. Наглядная биохимия: справочное издание / Я. Кольман, К.-Г. Рем. – Москва: Лаборатория знаний, 2023. – 512 с.

4. Пак, М. С. Теория и методика обучения химии: учебник / М. С. Пак. – 6-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2026. – 368 с.

5. Тяглова, Е. В. Исследовательская деятельность учащихся по химии: методическое пособие / Е. В. Тяглова. – Москва Глобус, 2007. – 224 с.

6. Трофимова, Н. М. Возрастная психология: учебное пособие для вузов / Н. М. Трофимова. – Санкт-Петербург: Питер, 2005. – 240 с.

7. Хиггинс, К. Расшифровка клинических лабораторных анализов / К. Хиггинс. – Москва: Лаборатория знаний, 2023. – 456 с.

Литература для обучающихся и родителей

1. Вайткене, Л. Д. Химия / Л. Д. Вайткене, М. Д. Филиппова. – Москва: АСТ, 2018. – 159 с. – (Большая энциклопедия занимательных наук с дополненной реальностью).

2. Волцит, П. М. Химия вокруг нас: история, природа, техника и опыты / П. М. Волцит, М. В. Шарапова. – Москва: Аванта: АСТ, 2025. – 224 с.

3. Леенсон, И. А. Занимательная химия для детей и взрослых / И. А. Леенсон. – Москва : АСТ, 2023. – 352 с.

4. Титова, И. М. Химия и искусство: 10-11 классы: учебное пособие для учащихся общеобразовательных учреждений / И. М. Титова. – Москва: Вентана-Граф, 2007. – 368 с.

5. Френкель, Е. Н. Химия: самоучитель: книга для тех, кто хочет сдать экзамены, а также понять и полюбить химию: элементы общей, неорганической и органической химии: [для среднего и старшего школьного возраста] / Е. Н. Френкель. – Москва: АСТ, 2021. – 351 с.

Диагностическая карта

Показатели	Методы диагностики	Оцениваемые параметры	Критерии оценивания (степень выраженности оцениваемого качества)		
			Низкий уровень (1 бал)	Средний уровень (2 б)	Высокий уровень (3 б)
Предметные компетенции					
Теоретическая подготовка	Наблюдение Собеседование Работа над проектом Защита (презентация проекта) Взаимооценка	- соответствие теоретических знаний обучающегося программным требованиям - владение специальной терминологией	- владеет менее чем ½ объёма знаний, предусмотренных программой - знает не все термины	- объём усвоенных знаний составляет более ½, - знает все термины, но не применяет	-обучающийся освоил практически весь объём знаний, предусмотренных программой за конкретный период, - знание терминов и умение их применять
Практические умения и навыки	Анализ продукта деятельности	- соответствие практических умений и навыков программным требованиям; - владение специальным оборудованием и оснащением; - творческие навыки	- обучающийся овладел менее чем ½ предусмотренных умений и навыков; - ребёнок испытывает серьёзные затруднения при работе с оборудованием; - выполняет простейшие практические задания педагога	- обучающийся владеет более чем ½ предусмотренных умений и навыков; - работает с оборудованием и необходимым оснащением с помощью педагога - выполняет в основном задания на основе образца	- обучающийся овладел практически всеми умениями и навыками предусмотренными программой за конкретный период
Метапредметные компетенции					
Коммуникации	Наблюдение Проектная работа Игра Мозговой штурм Домашнее задание Взаимооценка	- умение общаться и строить отношения в группе - умение донести свою точку зрения до слушателя - навык публичного выступления	-испытывает затруднения в общении с одноклассниками и педагогом, -не идёт на контакт	-общается с одноклассниками и педагогом -может донести свою точку зрения только с помощью наводящих вопросов -боится выступать перед аудиторией	-активно общается со всеми участниками образовательного процесса -в доступной форме высказывает свою точку зрения, используя аргументы -уверенно выступает перед аудиторией

Критическое мышление	Анализ продукта деятельности	- умение работать с информацией, анализировать, делать обоснованные выводы и давать собственную оценку вещам, явлениям, событиям и т. д.	-испытывает серьёзные затруднения при работе с информацией - не умеет анализировать и делать выводы и давать собственную оценку	- умеет работать с информацией - анализирует, делает выводы и даёт собственную оценку с помощью педагога	- умеет работать с информацией из различных источников - самостоятельно может провести анализ, сделать вывод и оценить
Креативное мышление		- проявление творческих способностей при создании новых идей	- не проявляет творческих способностей - всё делает по образцу - не умеет генерировать идеи	- не ярко выражены творческие способности - генерирует идеи, не отличающиеся своей новизной, мыслит стереотипно	- проявляет творческие способности при формировании и реализации новых идей, отличающихся своей нестандартностью
Работа в команде		- умение находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов; - формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение; - осознание ответственности за общий результат.	- не принимает участия в групповых и командных видах работы - держится обособленно	- участвует в командной (групповой) работе, но инициативу не проявляет - по проблемным вопросам принимает мнение большинства участников группы	- принимает активное участие в командной (групповой) работе - имеет свою точку зрения и умеет её отстаивать - осознаёт себя частью единой команды и понимает ответственность за общий результат
Показатели	Методы диагностики	Оцениваемые параметры	Критерии оценивания (степень выраженности оцениваемого качества)		
			Низкий уровень (1 бал)	Средний уровень (2 б)	Высокий уровень (3 б)
Личностные компетенции					
Эмпатия	Наблюдение Собеседование Работа над проектом Защита	- способность встать на место другого человека, понять его чувства и, по сути, «почувствовать» то, что он чувствует	- трудно понимает или разделяет эмоции других	- способен понимать и разделять чувства других, но не всегда может делать это автоматически или интенсивно.	- понимает и разделяет чувства других, но и действует сострадательно и помогает другому.

Взаимомощь	(презентация проекта) Взаимооценка Игра, деловая игра Мозговой штурм	- умение оказывать поддержку и взаимопомощь другим людям (в группе, классе и т.д)	- испытывает затруднения в оказании помощи и поддержки другим людям (группа, класс и т.д)	- оказывает помощь и поддержку другим людям (группа, класс)	- активно включается в процесс помощи и поддержки другим людям
Ответственность	Домашнее задание Участие в значимых проектах и мероприятиях	- проявляется субъективно как степень переживания человеком ответственности за себя и за свою жизнь в целом, активна в достижении цели.	- низкий уровень мотивации на проявление ответственности; - отсутствие рефлексии в отношении выбора и принятия на себя ответственности за собственный выбор; - осознание необходимости ответственности как ценности, но не включенностью ее в иерархию ценностей.	- осознание важности ответственности в отношениях с другими людьми; - постоянство рефлексии в отношении выбора и принятия на себя ответственности за собственный выбор; - признание ответственности в качестве личной ценности.	- готовностью отстаивать суждения и свое мнение о важности ответственности; - ориентация рефлексии на смыслы жизни; - искренность проявления эмоций в ситуации ответственности; - осознанием включения ответственности в ранг ведущих ценностей.
Трудолюбие		- положительное отношении личности к процессу трудовой деятельности.	- не сформированы или частично сформированы представления о труде взрослых и самообслуживании; - не испытывает удовольствия от работы.	- сформировано представление о труде взрослых и самообслуживании; - умеет работать и увлекается работой.	- испытывает наслаждение, занимаясь любимым делом; - умение заниматься работой при отсутствии желания заниматься неинтересными делами
Организованность		- собранность, точность, аккуратность; - настойчивость, в умении планировать и контролировать свои действия, выполнять заданное в срок, оценивать свою работу и работу товарищей.	- саморегуляция и самоорганизация ситуативны; - поведение регулируется в основном внешними стимулами и побудителями, - положительный опыт поведения неустойчив, слабо проявляется;	- устойчивое положительное поведение; - наличие саморегуляции и самоорганизации; - активная общественная позиция еще не проявляется;	- наличие устойчивого и положительного опыта поведения, саморегуляцией и самоорганизацией; - стремление к организации и регуляции деятельности и поведения других людей; - проявление активной общественной позиции

Коллективизм		- участие в массовых мероприятиях - участие в конкурсах, соревнованиях, выставках различного уровня	- не принимает участие в массовых мероприятиях - не стремиться участвовать в конкурсах, соревнованиях, выставках различного уровня	- принимает участие с помощью педагога или родителей в массовых мероприятиях; - стремиться участвовать в конкурсах, соревнованиях, выставках различного уровня	- проявляет интерес и активно участвует в массовых мероприятиях - самостоятельно выполняет работу; - участвует в конкурсах, соревнованиях, выставках различного уровня
--------------	--	--	---	---	--

Критерии оценивания проектов

Критерии оценивания предметных, метапредметных и личностных компетенций		
Изложение информации	0 б.	- Изложение информации, непоследовательно, нелогично; - Выступление воспринимается на слух очень сложно или не воспринимается совсем; - Подход к выступлению формальный;
	1 б.	- Выступление слабо структурировано; - Выступление мало динамично; - В выступлении слегка прослеживается авторский подход, личность выступающего;
	2 б.	- Выступление последовательно, имеет сюжетную линию повествования, структуру; - Выступление обладает живой динамикой; - Ярко выражен авторский подход к выступлению;
Владение темой проекта	0 б.	- Выступающий «плавает» в теме своего проекта: не использует или неверно использует терминологию, не понимает, как устроен продукт проекта, как он был создан; - Информация не убедительна, высказывания подвергаются сомнению.
	1 б.	- Выступающий владеет темой, но путается в терминах; - Выступающий имеет общее представление об устройстве продукта проекта, как он создан.
	2 б.	- Выступающий уверенно ориентируется в технических аспектах реализации своего проекта; - Выступающий уверенно и корректно использует терминологию.
Аналитика проекта	0 б.	- Не выделены преимущества собственного проекта.
	1 б.	- Преимущества собственного проекта выделены, но они не значительны
	2 б.	- Выделены преимущества собственного проекта, сильные и слабые стороны
Проработанность проекта	0 б.	- Отсутствует демонстрационная модель/прототип/тестовая версия устройства/программы/результат исследования, проект на стадии идеи; - Заявленные планируемые результаты являются нереалистичными и недостижимыми. - Отсутствуют какой-либо партнер, стейкхолдер.
	1 б.	- Имеется демонстрационная модель/прототип/тестовая версия устройства/программы/промежуточный результат исследования; - Описаны потенциальные партнеры, стейкхолдеры.
	2 б.	- Имеется полностью или частично функционирующая демонстрационная модель/прототип/тестовая версия устройства/программы/итоговый результат исследования; - Указаны реальные партнеры, стейкхолдеры.
Ответы на вопросы	0 б.	- Выступающий не ответил на вопросы или его ответы оказались некорректными и необоснованными.
	1 б.	- Выступающий кратко ответил на вопросы; - Выступающий слабо раскрывает свою точку зрения.
	2 б.	- Выступающий аргументированно отвечает на вопрос; - Выступающий ярко и обоснованно раскрывает свою точку зрения.
Максимальное количество баллов 10		

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 646126932392126385511121901609448613269948990644

Владелец Карасова Анна Александровна

Действителен с 01.04.2026 по 01.04.2027