

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 15»
Г. ТВЕРИ**

ПРИНЯТО
Решением Педагогического совета
МОУ СОШ №15
Протокол № 18 от 23.07.2024 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор МОУ СОШ № 15
Приказ № 77 от 23.07.2024 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«Основы нанотехнологий»**

Направленность: естественно-научная
Общий объем программы: 272 часов
Возраст обучающихся: 13-15 лет
Срок реализации программы: 2 года
Уровень: базовый уровень (2 года)
Автор: Кузнецова К. А.

Тверь - 2024 г.

Информационная карта программы

Наименование программы	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Химия в современной жизни человека»
Направленность	Естественнонаучная
Разработчики программы	Муниципальное общеобразовательное учреждение средняя общеобразовательная школа № 15.
Общий объем часов по программе	272 часов
Форма реализации	Очная
Целевая категория обучающихся	Обучающиеся в возрасте 13-15 лет
Аннотация	<p>В рамках программы химического кванториума предусмотрены различные направления, такие как неорганическая химия, аналитическая химия, физическая химия и другие. Учащиеся получают возможность работать с современным оборудованием, использовать передовые методы анализа и синтеза веществ.</p> <p>Особое внимание уделяется развитию практических навыков и исследовательских способностей учащихся. В процессе обучения они выполняют лабораторные работы, проводят эксперименты, решают задачи и участвуют в научных проектах.</p> <p>Химический кванториум способствует формированию у учащихся интереса к науке, развитию критического мышления и умения работать в команде. Выпускники программы получают необходимые знания и навыки для продолжения образования в области химии или смежных наук, а также для профессиональной деятельности в химической промышленности, научных исследованиях и других сферах.</p>

Планируемый результат реализации программы

Обучающиеся должны знать признаки и условия протекания химических процессов, уметь устанавливать принадлежность химической реакции к определенному типу. Уметь составлять уравнения электролитической диссоциации, ионные уравнения, «цепочки» уравнений. Обучающиеся должны уметь прогнозировать продукты химических реакций по формулам/названиям исходных веществ и определять исходные вещества по формулам/названиям продуктов реакции. Данная программа формирует способность готовить растворы с определённой массовой долей растворённого вещества, определять характер среды водных растворов кислот и щелочей по изменению окраски индикаторов, проводить качественные реакции, подтверждающие наличие в водных растворах веществ отдельных ионов.

1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Химия в современной жизни человека» составлена в соответствии с требованиями:

- Федерального закона от 29.12.2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- приказа Министерства просвещения Российской Федерации РФ от 27.07.2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- письма Минобрнауки РФ от 11.12.2006 г. № 06-1844 «О Примерных требованиях к программам дополнительного образования детей»;
- письма Минобрнауки РФ от 18.11.2015 г. № 09-3242 «О направлении информации» вместе с методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы);
- приказа Министерства образования Тверской области от 23.09.2022 г. № 939/ПК «Об утверждении Регламента проведения независимой оценки качества дополнительных образовательных программ в Тверской области».

Направленность программы - естественнонаучная. Данная программа предназначена для обучающихся 13-18 лет с целью освоения системы знаний об основных понятиях и законах химии, химической символике. Это включает в себя овладение умениями наблюдать химические явления, проводить химический эксперимент, производить расчеты на основе химических формул веществ и уравнений химических реакций, а также применять полученные знания для объяснения разнообразных химических явлений и свойств веществ. Важной частью является развитие познавательных интересов и интеллектуальных способностей в процессе самостоятельного приобретения знаний, воспитание убежденности в позитивной роли химии в жизни современного общества и применение полученных знаний и умений для безопасного использования веществ и материалов в быту, сельском хозяйстве и на производстве.

Новизна программы, в отличие от существующих программ, обеспечивается тем, что дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Химия в современной жизни человека», реализуемая на базе детского школьного технопарка «Кванториум» в МОУ СОШ №15, предоставляет возможность организовать образовательный процесс на основе установленных федеральным оператором требований, сохраняя основные подходы и технологии в организации образовательного процесса. В тоже время, педагог-наставник может наполнять программу содержанием в зависимости от имеющихся в Тверском регионе возможностей и тенденций

развития экономики. Программа химического кванториума отличается инновационным подходом к обучению, который необходим в условиях значительного темпа развития химических наук и увеличения их прикладной значимости. Особое внимание уделяется развитию у обучающихся способности к глубокому анализу заданий, построению схемы их выполнения и выбору необходимых материалов в рамках участия в соревнованиях химической направленности. Это позволяет формировать у обучающихся способность к самостоятельному выполнению различных задач в условиях ограниченности ресурсов времени и знаний.

Актуальность программы обусловлена необходимостью подготовки квалифицированных специалистов в области химии, способных решать сложные задачи, стоящие перед современным обществом. Программа направлена на развитие у обучающихся интереса к химии, формирование у них научного мировоззрения, а также на углубление и расширение знаний по предмету.

В условиях быстрого развития науки и техники, появления новых материалов и технологий, потребность в специалистах, обладающих глубокими знаниями в области химии, возрастает. Программа химического кванториума позволяет обучающимся получить практические навыки работы с химическими веществами, освоить современные методы исследования, научиться анализировать полученные данные и делать выводы.

Кроме того, программа способствует развитию у обучающихся таких качеств, как ответственность, самостоятельность, умение работать в команде. Эти качества необходимы для успешной адаптации в обществе и будущей профессиональной деятельности.

Таким образом, актуальность программы химического кванториума обусловлена потребностями современного общества в квалифицированных специалистах в области химии, способных решать сложные задачи и вносить свой вклад в развитие науки и техники.

Цель реализации программы: создание условий для углубленного изучения химии, формирования у обучающихся научного мировоззрения, развития критического и креативного мышления, а также повышения качества образования в области естественных наук.

Задачи программы

Обучающие:

- научить технике безопасности при работе в лабораториях и на предприятиях;
- сформировать знания об истории развития химии и химической технологии;
- изучить научные методы химического анализа;
- обучить владению химических терминов и названий;
- сформировать навыки планирования эксперимента, научного поиска, работы со специальной литературой при работе над проектной или исследовательской задачей.

Развивающие:

- обеспечить формирование творческой инициативы при изучении химии;
- развивать личностные компетенции, такие как память, внимание, способность логически мыслить и анализировать, концентрировать внимание на главном при работе над творческими и научными проектами в области неорганической химии, аналитической химии и физической химии;
- расширять круг интересов, развивать самостоятельность, аккуратность, ответственность, активность, критическое и творческое мышление при работе в команде, при выполнении индивидуальных и групповых заданий, при проведении исследований;
- обеспечить формирование основ при работе в химической лаборатории и при обработке материалов;
- обеспечить формирование способности к решению проблем и актуальных задач в заданные сроки при выборе проблемы и при проведении исследования или создании проекта.

Воспитательные:

- воспитывать дисциплинированность, ответственность, самоорганизацию;
- обеспечивать формирование организаторских и лидерских качеств;
- воспитывать трудолюбие, уважение к труду;
- обеспечить формирование чувства коллективизма и взаимопомощи;
- воспитывать чувство патриотизма, гражданственности, гордости за достижения отечественной науки и техники;
- воспитывать экологическую ответственность.

Отличительной особенностью программы заключается в том, что она акцентирует внимание на развитии практических навыков в области химии, что позволяет учащимся применять теоретические знания на практике.

Подход к обучению учитывает возрастные особенности и возможности детей, обеспечивая комфортное и эффективное обучение.

Программа предусматривает возможность использования дистанционных технологий и ИКТ для расширения образовательных возможностей и обеспечения гибкости обучения.

Особое внимание уделяется соблюдению техники безопасности при работе с химическими реактивами и оборудованием, что важно для предотвращения возможных рисков.

Программа предлагает различные формы обучения, включая очную, очно-заочную с использованием дистанционных технологий, что позволяет адаптировать процесс обучения под индивидуальные потребности и возможности каждого учащегося.

Эти особенности делают программу химического кванториума уникальной и привлекательной для учащихся, заинтересованных в изучении химии и применении полученных знаний на практике.

Функции программы

Образовательная функция заключается в организации обучения основам проектной и исследовательской деятельности в сфере современной химической технологии, в применении и развитии полученных знаний для совершенствования культуры личности, самосовершенствования и самопознания.

Компенсаторная функция программы реализуется посредством чередования различных видов деятельности обучающихся, характера нагрузок, темпов осуществления деятельности.

Социально-адаптивная функция программы состоит в том, что каждый обучающийся отрабатывает навыки взаимодействия с другими участниками программы, преодолевая проблемно-конфликтные ситуации, переживая успехи и неудачи, вырабатывает индивидуальный способ самореализации, успешного существования в реальном мире.

Адресат программы. Программа предназначена для обучающихся в возрасте с 13 до 15 лет, проявляющих интерес к химическим наукам. Количество обучающихся в группе – 8-12 человек.

Форма обучения: очная

Уровень программы: базовый

Форма реализации образовательной программы: традиционная, с элементами дистанционных технологий

Организационная форма обучения: групповая, всем составом группы. Группа разновозрастная, постоянного состава.

Режим занятий: занятия с обучающимися проводятся 2 раза в неделю по 2 академическому часу. Продолжительность 1 академического часа – 50 минут.

При организации учебных занятий используются следующие **методы обучения:**

По внешним признакам деятельности педагога и обучающихся:

- *словесный* – беседа, лекция, обсуждение, рассказ, анализ;
- *наглядный* – показ, просмотр видеофильмов и презентаций;
- *практический* – самостоятельное выполнение заданий.

По степени активности познавательной деятельности обучающихся:

- *объяснительно-иллюстративные* – обучающиеся воспринимают и усваивают готовую информацию;
- *репродуктивный* – обучающиеся воспроизводят полученные знания и освоенные способы деятельности;
- *исследовательский* – овладение обучающимися методами научного познания, самостоятельной творческой работы.

По логичности подхода:

- *аналитический* – анализ этапов выполнения заданий.

По критерию степени самостоятельности и творчества в деятельности обучающихся:

- *частично-поисковый* – обучающиеся участвуют в коллективном поиске в процессе решения поставленных задач, выполнении заданий практической части программы.

Возможные формы проведения занятий:

- на этапе изучения нового материала – лекция, объяснение, рассказ, демонстрация, игра;
- на этапе практической деятельности – беседа, дискуссия, практическая работа, лабораторная работа.
- на этапе освоения навыков – творческое задание;
- на этапе проверки полученных знаний – публичное выступление с демонстрацией результатов работы, дискуссия, рефлексия, викторина, олимпиада.

Рекомендуемые методы проведения занятий:

- метод проблемного обучения;
- метод дизайн-мышления;
- метод проектной деятельности.

Ожидаемые результаты

Личностные результаты:

- критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;

- развитие внимательности, настойчивости, целеустремленности, умения преодолевать трудности;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- воспитание чувства справедливости, ответственности;
- формирование профессионального самоопределения, ознакомление с миром профессий, связанных с химией и химической технологией;
- формирование осознанного, уважительного и доброжелательного отношения к другому человеку, его мнению, мировоззрению, культуре;
- освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками;

Метапредметные результаты:

Регулятивные универсальные учебные действия:

- умение принимать и сохранять учебную задачу;
- умение планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- умение ставить цель (создание творческой работы), планировать достижение этой цели;
- умение осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- способность адекватно воспринимать оценку педагога и сверстников;
- умение различать способ и результат действия;
- умение вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе ее оценки и учета характера сделанных ошибок;
- умение работать в сотрудничестве;
- способность проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
- умение осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
- умение оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

Познавательные универсальные учебные действия:

- умение осуществлять поиск информации;
- умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
- умение ориентироваться в разнообразии способов решения задач;
- умение осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;
- умение проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;

- умение строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;
- умение устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;
- умение синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельное достраивание с восполнением недостающих компонентов;
- умение выбирать основания и критерии для сравнения, сериации, классификации объектов;

Коммуникативные универсальные учебные действия:

- умение аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;
- умение выслушивать собеседника и вести диалог;
- способность признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь своё мнение;
- умение планировать учебное сотрудничество с педагогом и сверстниками: определять цели, функции участников, способы взаимодействия;
- умение осуществлять постановку вопросов в ходе инициативного сотрудничества при поиске и сборе информации;
- умение разрешать конфликты, осуществлять выявление, идентификацию проблемы, поиск и оценку альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация;
- умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
- владение монологической и диалогической формами речи.

Компетентностный подход реализации программы позволяет осуществить формирование у обучающегося как личностных, так и профессионально-ориентированных компетенций через используемые формы и методы обучения, нацеленность на практические результаты.

В процессе обучения по программе у обучающегося формируются:

универсальные компетенции (SoftSkills):

- умение работать в команде: работа в общем ритме, эффективное распределение задач и др.;
- умение ориентироваться в информационном пространстве, продуктивно использовать научную литературу для поиска сложных решений;
- умение ставить вопросы, связанные с темой проекта, выбирать наиболее эффективные решения задач в зависимости от конкретных условий;
- проявление познавательной деятельности, творческой инициативы, самостоятельности;
- способность творчески решать поставленные задачи;
- готовность и способность к применению теоретических знаний по биологии, экологии, физике для решения задач в реальном мире;
- способность правильно организовывать рабочее место и время для достижения поставленных целей;

предметные результаты (HardSkills):

обучающиеся должны **знать**:

- правила безопасного пользования инструментами и оборудованием, правила работы в лаборатории и с химическими материалами;
- оборудование и инструменты химической лаборатории;
- методы познания в химии;
- роль химии в промышленности;
- химические явления с позиции атомно-молекулярного учения, классы неорганических соединений.
- вещества и химические реакции в свете электронной теории;
- строение вещества;
- Периодический закон и Периодическая система элементов Д.И. Менделеева;
- свойства водорода и галогенов;
- химические реакции и закономерности их протекания;
- теория электролитической диссоциации;
- общие свойства металлов и неметаллов.

В результате освоения программы, обучающиеся должны **уметь**:

- соблюдать технику безопасности в лаборатории;
- составить план проекта, включая: выбор темы, анализ предметной области, разбиение задачи на подзадачи;
- использовать основные алгоритмические конструкции для решения задач;
- планировать эксперимент; использовать математические методы для анализа данных;
- составлять химические уравнения;
- решать ОВР;
- решать задачи по нахождению масс/количества вещества и тд.;
- работать с химическими веществами и оборудованием;
- проводить эксперименты согласно инструкциям;
- правильно обращаться с кислотами и щелочами;
- применять полученные знания в практической деятельности;
- подготовить отчет о проделанной работе, публично выступить с докладом.

В результате освоения программы, обучающиеся должны **владеть**:

- навыками работы с химическими веществами;
- навыками работы с оборудованием в лаборатории;
- навыками применения цифровых технологий для их интеграции в работу с химическими веществами.

Мониторинг образовательных результатов

Система отслеживания, контроля и оценки результатов обучения по данной программе имеет три основных критерия:

- надежность знаний и умений – предполагает усвоение терминологии, способов и научных методов работы с химическими веществами;
- сформированность личностных качеств – определяется как совокупность ценностных ориентаций в сфере охраны природы и защиты окружающей среды и рационального природопользования;
- готовность к продолжению обучения в области химических наук – определяется как осознанный выбор более высокого уровня освоения выбранного вида деятельности, готовность к соревновательной и публичной деятельности.

Способы определения результативности реализации программы и формы подведения итогов реализации программы

В процессе обучения проводятся разные виды контроля результативности усвоения программного материала.

Текущий контроль проводится на занятиях в виде наблюдения за успехами каждого обучающегося, процессом формирования компетенций. Текущий контроль успеваемости носит безотметочный характер и служит для определения педагогических приемов и методов для индивидуального подхода к каждому обучающемуся, корректировки плана работы с группой.

Периодический (промежуточный) контроль проводится по окончании изучения каждой темы в виде конкурсов или представления практических результатов выполнения заданий. Конкретные проверочные задания разрабатывает педагог с учетом возможности проведения промежуточного анализа процесса формирования компетенций. Периодический контроль проводится в виде педагогического анализа результатов анкетирования, тестирования, зачётов, опросов, выполнения обучающимися диагностических заданий, участия обучающихся в мероприятиях (викторинах, соревнованиях), активности обучающихся на занятиях и т.п.

Промежуточная аттестация не планируется.

Итоговый контроль проводится в виде педагогического анализа результатов выполнения обучающимися диагностических заданий, участия обучающихся в мероприятиях (викторинах, соревнованиях), защиты проектов, решения задач поискового характера. Итоги реализации программы подводятся в виде итоговой аттестации путем защиты индивидуального или группового проекта в виде публичного выступления с демонстрацией проектной работы. В процессе проведения итоговой аттестации оценивается результативность освоения программы.

Критерии оценивания приведены в таблицах 1,2,3.

**Критерии оценивания сформированности компетенций
SoftSkills и HardSkills**

Уровень	Описание поведенческих проявлений
1 уровень - недостаточный	Обучающийся не владеет навыком, не понимает его важности, не пытается его применять и развивать.
2 уровень – развивающийся	Обучающийся находится в процессе освоения данного навыка. Обучающийся понимает важность освоения навыков, однако не всегда эффективно применяет его в практике.
3 уровень – опытный пользователь	Обучающийся полностью освоил данный навык. Обучающийся эффективно применяет навык во всех стандартных, типовых ситуациях.
4 уровень – продвинутый пользователь	Особо высокая степень развития навыка. Обучающийся способен применять навык в нестандартных ситуациях или ситуациях повышенной сложности.
5 уровень – мастерство	Уровень развития навыка, при котором обучающийся становится авторитетом и экспертом в среде сверстников. Обучающийся способен передавать остальным необходимые знания и навыки для освоения и развития данного навыка.

Критерии оценивания проекта

	Критерий	Баллы (от 0 до 3)
Оценка представленной работы: (тема)		
1.	Обоснование выбора темы. Соответствие содержания сформулированной теме, поставленным целям и задачам.	1 – не было обоснования темы, цель сформулирована нечетко, тема раскрыта не полностью 2 – был обоснован выбор темы, цель сформулирована нечетко, тема раскрыта не полностью 3 – было обоснование выбора темы, цель сформулирована в соответствии с темой, тема раскрыта полностью
2.	Рефлексия. Владение рефлексией; социальное и прикладное значение полученных результатов (для чего? чему научились?),	0 – нет выводов 1 – выводы по работе представлены неполно 2 – выводы полностью соответствуют теме и цели работы

ВЫВОДЫ		
Оценка выступления участников:		
3.	Качество публичного выступления, владение материалом	1 – участник читает текст 2 – участник допускает речевые и грамматические ошибки 3 – речь участника грамотная и безошибочная, хорошо владеет материалом
4.	Качество представления продукта проекта.	1 – участники представляют продукт 2 – оригинальность представления продукта 3 – оригинальность представления и качество выполнения продукта
5.	Умение вести дискуссию, корректно защищать свои идеи, эрудиция докладчика	1 – не умеет вести дискуссию, слабо владеет материалом 2 – участник испытывает затруднения в умении отвечать на вопросы комиссии и слушателей 3 – участник умеет вести дискуссию. Доказательно и корректно защищает свои идеи
6.	Дополнительные баллы	0-3

Таблица 3

Критерии оценивания уровня освоения программы

Уровни освоения программы	Результат
Высокий уровень освоения программы	Обучающиеся демонстрируют высокую заинтересованность в учебной, познавательной и творческой деятельности, составляющей содержание программы. На итоговом тестировании показывают отличное знание теоретического материала, практическое применение знаний воплощается в качественный продукт
Средний уровень освоения программы	Обучающиеся демонстрируют достаточную заинтересованность в учебной, познавательной и творческой деятельности, составляющей содержание программы. На итоговом тестировании показывают хорошее знание теоретического материала, практическое применение знаний воплощается в продукт, требующий незначительной доработки
Низкий уровень освоения программы	Обучающиеся демонстрируют низкий уровень заинтересованности в учебной, познавательной и творческой деятельности, составляющей содержание программы. На итоговом тестировании показывают недостаточное знание теоретического материала,

	практическая работа не соответствует требованиям
--	--

2. Содержание программы

2.1 УЧЕБНЫЙ ПЛАН

дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Химия в современной жизни человека. 1 уровень»

№ п./п.	Название раздела, модуля, темы	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1.	Техника безопасности в лаборатории, химическая посуда и оборудование. Методы познания в химии: наблюдение, эксперимент. Описание хода эксперимента и результатов наблюдений.	4	2	2
2.	Предмет химии как науки. Роль химии в промышленности. История.	4	2	2
3.	Введение в нанохимию и нанотехнологию. Основные понятия нанохимии и нанотехнологии. История развития нанотехнологий.	20	14	6
4.	Вещество и химические явления с позиции атомно-молекулярного учения. Химические реакции. Законы сохранения массы и энергии. Классы неорганических соединений.	58	22	36
5.	Вещества и химические реакции в свете электронной теории. Строение вещества. Химические реакции в свете электронной теории. Периодический закон и Периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Водород. Галогены.	36	20	16
6.	Чудеса нанотехнологии.	14	22	14
7.	Химические реакции и закономерности их протекания. Теория электролитической диссоциации.	30	14	16
8.	Будущее нанотехнологий: проблемы и перспективы.	4	2	2
9.	Объекты нанохимии. Классификации наночастиц.	10	8	2
10.	Способы получения наночастиц.	10	8	2
11.	Общая характеристика неметаллов.	28	14	14
12.	Общие свойства металлов.	24	18	6
13.	Химия и здоровье человека.	6	4	2

14.	Стражи здоровья.	4	3	1
15.	Взгляд за горизонт.	4	3	1
16.	Экскурсия на ТвВЗ	6	4	2
17.	Проект «Полезный химический элемент»	10	2	8
	ИТОГО	272	162	110

2.2. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН
дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы
«Химия в современной жизни человека»

№ п/п	Наименование раздела, модуля, темы	Кол-во часов, всего	в том числе		Форма аттестации/ контроля
			теория	практика	
1.	Техника безопасности в лаборатории, химическая посуда и оборудование. Методы познания в химии: наблюдение, эксперимент. Описание хода эксперимента и результатов наблюдений.	4	2	2	
1.1.	Техника безопасности. Требования, предъявляемые к обучающимся при работе в химической лаборатории. Правила безопасности при работе с оборудованием и химическими веществами. Изучение методов познания в химии. Знакомство с системой дистанционного обучения и регистрация в системе.	4	2	2	Ответы детей в процессе диалога
2.	Предмет химии как науки. Роль химии в промышленности. История.	4	3	1	
2.1	Задачи химии, её значение. Изучение применения химии в современной промышленности: пищевая, фармацевтическая, силикатная, агро- и нефтехимия и др. История.	4	3	1	Ответы детей
3.	Введение в нанохимию и нанотехнологию. Основные понятия нанохимии и нанотехнологии. История развития нанотехнологий.	20	14	6	
3.1	Введение в нанохимию и нанотехнологию.	8	6	2	Ответы детей, индивидуальное задание
3.2	Основные понятия нанохимии и нанотехнологии. История развития нанотехнологий.	12	8	4	Ответы детей, индивидуальное задание

4.	Вещество и химические явления с позиции атомно-молекулярного учения. Химические реакции. Законы сохранения массы и энергии. Классы неорганических соединений.	58	22	36	
4.1.	Физические и химические явления. Атомы. Молекулы. Химические элементы. Простые и сложные вещества.	4	2	2	Лабораторная работа
4.2.	Валентность. Атомно-молекулярное учение. Закон постоянства состава.	4	2	2	Индивидуальное задание
4.3.	Химические реакции.	6	2	4	Индивидуальные задания, лабораторная работа
4.4.	Вещества в окружающей нас природе и технике.	6	2	4	Индивидуальное задание, лабораторная работа
4.5.	Понятие о газах. Воздух. Кислород. Горение.	6	2	4	Индивидуальное задание, лабораторная работа
4.6.	Классы неорганических соединений.	4	2	2	Лабораторная работа
4.7.	Растворы	16	4	12	Лабораторная работа
4.8.	Кристаллогидраты	4	2	2	Лабораторная работа
4.9.	Окислительно-восстановительные реакции (ОВР)	8	4	4	Индивидуальное задание
5.	Вещества и химические реакции в свете электронной теории. Строение вещества. Химические реакции в свете электронной теории. Периодический закон и Периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Водород. Галогены.	36	20	16	
5.1.	Строение атома	6	4	2	Ответы детей в

					процессе работы, индивидуальное задание
5.2.	Периодический закон и Периодическая система элементов Д.И. Менделеева.	8	6	2	Ответы детей в процессе работы
5.3.	Строение вещества. Химические реакции в свете электронной теории.	6	4	2	Индивидуальное задание
5.4.	Водород – рождающий воду и энергию.	8	4	4	Лабораторная работа
5.5.	Галогены.	8	4	4	Лабораторная работа
6.	Чудеса нанотехнологий.	14	10	4	
6.1.	Чудеса нанотехнологий.	5	4	1	Индивидуальное задание
6.2.	Открытие фуллерена.	3	2	1	Индивидуальное задание
6.3.	Умные материалы.	3	2	1	Индивидуальное задание
6.4.	В космос на лифте.	3	2	1	Индивидуальное задание
7.	Химические реакции и закономерности их протекания. Теория электролитической диссоциации.	30	14	16	
7.1.	Тепловой эффект химических реакций.	7	3	4	Индивидуальное задание, лабораторная работа
7.2.	Катализ.	5	2	3	Лабораторная работа
7.3.	Химическое равновесие.	6	3	3	Лабораторная работа
7.4.	Электролиты и неэлектролиты.	6	3	3	Индивидуальное задание, лабораторная работа
7.5.	Гидролиз солей.	6	3	3	Лабораторная работа

8.	Будущее нанотехнологий: проблемы и перспективы.	4	2	2	Индивидуальное задание
9.	Объекты нанохимии. Классификации наночастиц.	10	8	2	Индивидуальное задание
10.	Способы получения наночастиц.	10	8	2	Индивидуальное задание
11.	Элементы-неметаллы и их важнейшие соединения.	28	14	14	
11.1.	Общая характеристика неметаллов.	4	2	2	Индивидуальное задание
11.2.	Подгруппа кислорода и ее типичные представители.	8	4	4	Лабораторная работа
11.3.	Подгруппа азота и ее типичные представители.	8	4	4	Лабораторная работа
11.4.	Подгруппа углерода.	8	4	4	Лабораторная работа
12.	Металлы	24	18	6	
12.1.	Общие свойства металлов	6	4	2	Лабораторная работа
12.2.	Металлы главных и побочных подгрупп.	18	14	4	Лабораторная работа
13.	Химия и здоровье человека.	6	4	2	Индивидуальное задание
14.	Стражи здоровья.	4	3	1	Индивидуальное задание
15.	Взгляд за горизонт.	4	3	1	Индивидуальное задание
16.	Экскурсия на ТвВЗ.	6	4	2	Индивидуальное задание
17.	Проект на тему «Полезный химический элемент»	10	2	8	Индивидуальное задание, разработка проекта, защита
	Итого	272	162	110	

2.3. СОДЕРЖАНИЕ ЗАНЯТИЙ
по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе
«Химия в современной жизни человека»

№ п/п	Наименование раздела, модуля, темы	Кол- во часов, всего	Содержание занятий
1.	Техника безопасности в лаборатории, химическая посуда и оборудование. Методы познания в химии: наблюдение, эксперимент. Описание хода эксперимента и результатов наблюдений.	4	
1.1	Техника безопасности. Требования, предъявляемые к обучающимся при работе в химической лаборатории. Правила безопасности при работе с оборудованием и химическими веществами. Изучение методов познания в химии.	2	Обучающиеся узнают о правильных приёмах безопасной работы с химической посудой и веществами. Разберут методы наблюдения и эксперимента в химии, научатся описывать эти методы
1.2	Знакомство с системой дистанционного обучения и регистрация в системе	2	Обучающиеся регистрируются в системе дистанционного обучения
2.	Предмет химии как науки. Роль химии в промышленности. История.	4	
2.1	Задачи химии, её значение. Изучение применения химии в современной промышленности: пищевая, фармацевтическая, силикатная, агро- и	4	Обучающиеся узнают о том, что изучает химия, каковы её задачи и значение в жизни человека. Разберут применение химических процессов в современной промышленности. Узнают об

	нефтехимия и др. История.		истории зарождения и развития химической науки.
3.	Введение в нанохимию и нанотехнологию. Основные понятия нанохимии и нанотехнологии. История развития нанотехнологий.	20	
3.1.	Введение в нанохимию и нанотехнологию.	8	Введение в нанотехнологию. Цели и задачи нанотехнологии. Физические и технологические проблемы и ограничения микроминиатюризации полупроводниковых устройств. Применение методов нанотехнологии для уменьшения размеров приборов. Перспективные наноматериалы и направления нанотехнологии. Визуализация и контроль результатов нанотехнологий - обязательное условие для их реализации и развития.
3.2.	Основные понятия нанохимии и нанотехнологии. История развития нанотехнологий.	12	История развития нанотехнологий. Наноструктурные элементы вещества. Наноструктурные элементы вещества: атомы, молекулы, фуллерены, нанотрубки, кластеры. Квантовые точки (КТ) - искусственные молекулы. Наноструктурные полимеры. Пленки Ленгмюра - Блоджетт. Коллоидные растворы. Наноструктурированные пленки.
4.	Вещество и химические явления с позиции атомно-молекулярного учения. Химические реакции.	36	

	Законы сохранения массы и энергии. Классы неорганических соединений.		
4.1	Физические и химические явления. Атомы. Молекулы. Химические элементы. Простые и сложные вещества.	3	Обучающиеся узнают какие бывают физические и химические явления. Разберут, что такое атом и молекула, узнают, какие бывают вещества молекулярного и немолекулярного строения. Познакомятся с химическими элементами, их знаками и атомной массой. Узнают о простых и сложных веществах, их химических формулах.
4.2	Физические и химические явления. Соединение серы и железа.	3	Обучающиеся увидят нагревание и охлаждение воды, горение свечи, взаимодействие мела с соляной кислотой. Самостоятельно выполняют работу по соединению железа с серой при помощи нагревания.
4.3	Валентность. Атомно-молекулярное учение. Закон постоянства состава.	2 2	Обучающиеся познакомятся с термином «Валентность». Научатся определять валентность по формулам. Изучат атомно-молекулярное учение, узнают о роли М.В. Ломоносова и Д. Дальтона в создании основ атомно-молекулярного учения. Познакомятся с законом постоянства состава, количеством вещества, молью – единицей количества вещества, молярной массой.

4.4	Вычисление молярной массы вещества по формуле, вычисление массы и количества вещества.	1	Обучающиеся изучат решение типовых задач по вычислению молярной массы вещества, массы и количества вещества.
4.5	Химические реакции.	1	Обучающиеся изучат сущность, признаки и условия протекания химических реакций, тепловой эффект химической реакции, закон сохранения массы веществ и энергии. Разберут типы химических реакций: соединения, разложения, замещения, обмена.
		1	Обучающиеся изучат как составлять уравнений реакций и делать расчёты по химическим уравнениям, определять массы или количества вещества при известной массе или количестве исходного вещества или продуктам реакции.
		1	Обучающиеся самостоятельно научиться пользоваться спиртовкой, произведут реакцию по взаимодействию уксусной кислоты и соды и реакцию нагрева медную проволоку.
4.6	Вещества в окружающей нас природе и технике.	1	Обучающиеся изучат понятие «Вещество». Узнают о свойствах веществ. Изучат такие понятия, как смесь, раствор, растворимость.
		1	Обучающиеся решат задачи с использованием понятий массовая доля вещества в растворе. Обучающимся продемонстрируют

		1	однородность и неоднородность смесей. Самостоятельно попробуют разделять смеси различными способами (фильтрование, выпаривание, действие магнитом). Растворят в воде мел и поваренную соль.
4.7	Понятие о газах. Воздух. Кислород. Горение.	1 1 1	<p>Обучающиеся изучат понятие «газ», закон Авогадро. Узнают, что такое воздух и из чего он состоит. Изучат химический элемент кислород, получение кислорода в промышленности и лаборатории, химические свойства кислорода, процессы горения и окисления, применение кислорода, круговорот кислорода в природе.</p> <p>Обучающиеся смогут научиться решать такие задачи, как:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Определение относительной плотности газов по значениям их молекулярных масс. 2. Определение относительных молекулярных масс газообразных веществ по значению их относительной плотности. <p>Обучающиеся выполнять лабораторную работу по получению кислорода и сжигания в кислороде угля и железа.</p>
4.8.	Классы неорганических соединений.	1	Обучающиеся узнают о классах неорганических соединений: оксиды, основания, кислоты, соли. Рассмотрят их номенклатуру, состав, физические и химические свойства, способы получения.

		1	Обучающиеся выполнять лабораторную работу по взаимодействию углекислого газа с известковой водой, действию индикаторов на раствор соляной кислоты, взаимодействию раствора соляной кислоты с цинком и медью, оксидом меди.
4.9.	Растворы	2 2 2	Формирование понятия «разбавленный раствор», «насыщенный раствор», «перенасыщенный раствор». Формирование представления о концентрации вещества и количественном анализе. Выполнение лабораторной работы по получению растворов в различными концентрациями.
4.10.	Кристаллогидраты	2 2	Формирование понятия «кристаллогидрат». Выполнение лабораторной работы по выращиванию собственного кристалла.
4.11.	Окислительно-восстановительные реакции (ОВР)	4	Изучение окислительно-восстановительных процессов, протекающих с выделением энергии. Определение того, что в процессе протекания ОВР возможно образование кислоты или щелочи. Количественно характеризовать восстановительную способность металлов.
5.	Вещества и химические реакции в свете электронной теории. Строение вещества. Химические реакции в	36	

	свете электронной теории. Периодический закон и Периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Водород. Галогены.		
5.1	Строение атома	6	Обучающиеся узнают, что такое «атом», разберут его строение, строение электронных оболочек, место элемента в периодической системе и электронную структуру атомов.
5.2	Периодический закон и Периодическая система элементов Д.И. Менделеева.	6	Обучающиеся изучат классификацию химических элементов, открытие периодического закона, строение атомов химических элементов малых и больших периодов, главных и побочных подгрупп. Узнают о современной трактовки периодического закона, семейства элементов, характеристику свойств элементов главных подгрупп и периодичность их изменения в свете электронного строения атома, общую характеристику элемента по положению в периодической системе.
5.3.	Строение вещества. Химические реакции в свете электронной теории.	6	Обучающиеся изучат понятие «химическая связь», «электроотрицательность». Разберут строение различных химических связей, кристаллических решёток. Изучат понятие «степень окисления», научиться составлять ОВР. Увидят модели кристаллических решеток разных химических

			веществ.
5.4.	Водород – рождающий воду и энергию.	5	Обучающиеся изучат строение, физические и химические свойства, получение водорода. Также разберут свойства воды и перекиси водорода.
		4	Обучающие сделают лабораторную работу по получению водорода.
5.5	Галогены.	5	Обучающиеся изучат характеристику галогенов как химических элементов и простых веществ, строение атомов галогенов, нахождение галогенов в природе, физические и химические свойства галогенов. Получение хлороводорода и соляной кислоты в лаборатории, свойства соляной кислоты.
		4	Обучающиеся сделают лабораторную работу из трех опытов: 1. Действие лакмуса на раствор соляной кислоты 2. Взаимодействие соляной кислоты с цинком. 3. Взаимодействие соляной кислоты с гидроксидом натрия
6.	Чудеса нанотехнологий	14	
6.1.	Чудеса нанотехнологий	5	Удивительные свойства наночастиц вещества. Наночастицы серебра: защита воды, бактерицидная ткань с серебряными нанопроволочками, усиление действенности косметических и гигиенических средств, бактерицидные аэрозоли,

			<p>дезинфицирующие нанокраски, угольные фильтры с наночастицами серебра для очистки воды. Наночастицы оксида цинка – преграда для ультрафиолетовых лучей, защита от перегрева. Уникальные свойства наночастиц диоксида кремния: самоочищающаяся поверхность, незагрязняющаяся ткань.</p>
6.2.	Открытие фуллерена.	3	<p>Рождение невидимок: как получить наночастицы (диспергационный метод, электрический импульс, конденсационный метод). В начале всех начал: графит, алмаз, фуллерены; работы Ричарда Смолли, Роберта Керла, Гарольда Крото. Однослойные углеродные нанотрубки–графены – хранители энергии. Работы СумиоИиджима.</p>
6.3.	Умные материалы.	3	<p>Нановещества доступны уже сегодня: солнцезащитные кремы, жидкости для мытья оконных стекол, защитные наносотавы для металлических и деревянных конструкций, “воздушный” нанобетон, керамический цемент, нанокраски, нановолокна, наножидкости.</p>
6.4.	В космос на лифте.	3	<p>Космический лифт - новая технология доставки грузов и пассажиров с поверхности Земли на космическую орбиту. Геостационарная орбита. Плюсы и минусы, которые необходимо учитывать при создании космического лифта.</p>

7.	Химические реакции и закономерности их протекания. Теория электролитической диссоциации.	30	
7.1	Тепловой эффект химических реакций.	4 2 2	<p>Обучающиеся изучат такие вопросы как: термохимические уравнения, скорость химической реакции, факторы, влияющие на скорость реакций.</p> <p>Научатся решать задачи по вычислению выхода продукта от теоретически возможного.</p> <p>Обучающиеся сделают лабораторную работу, которая покажет зависимость скорости реакции от температуры на примере реакции гранулы цинка с разбавленным раствором серной кислоты с нагреванием и без нагревания.</p>
7.2	Катализ.	2 2	<p>Обучающиеся познакомятся с понятием «катализ». Узнают, что такое катализатор, какие бывают разновидности катализаторов.</p> <p>Выполняют лабораторную работу, которая покажет зависимость скорости реакции от действия катализатора на примере разложения пероксида водорода при действии иодида калия.</p>
7.3	Химическое равновесие.	2	Обучающиеся сформируют знания об обратимых и необратимых реакциях, химическом равновесии, о смещении химического

		2	<p>равновесия, принципе Ле Шателье.</p> <p>Обучающиеся выполнять лабораторную работу, которая покажет влияние концентрации реагирующих веществ на химическое равновесие (на примере реакции хлорида железа (III) с роданидом калия).</p>
7.4	Электролиты и неэлектролиты.	2	<p>Обучающиеся сформируют знания о растворах, электролитах и неэлектролитах. Познакомятся с механизмом электролитической диссоциации, гидратацией ионов. Изучат общие свойства ионов. Узнают о сильных и слабых электролитах. Рассмотрят обменные реакции электролитов, химические свойства кислот, солей и оснований в свете теории электролитической диссоциации.</p>
		2	<p>Научатся решать задачи на реакции в растворе.</p>
		2	<p>Обучающиеся сделают лабораторную работу на изучение электропроводности концентрированных растворов аммиака, уксусной кислоты и раствора, полученного в результате их смешивания.</p>
7.5	Гидролиз солей.	4	<p>Обучающиеся узнают, что такое гидролиз, какие бывают типы гидролиза. Научатся решать уравнения гидролиза солей.</p>
		4	<p>Обучающиеся выполнят лабораторную работу по изменению окраски индикаторов в растворах кислот, щелочей и</p>

			солей (гидролиз).
8.	Будущее нанотехнологий: проблемы и перспективы.	4	Будущее нанотехнологий: проблемы и перспективы. Гетероструктуры (ГС) и наиболее распространенные системы полупроводниковых материалов на основе твердых растворов АЗВ5. Тройные и четверные соединения на основе АЗВ5.
9.	Объекты нанохимии. Классификации наночастиц.	10	Объекты нанохимии (Единичные атомы, Кластеры, Наночастицы, Компактное вещество). Количество атомов, определяющих верхнюю границу наночастиц, индивидуально для каждого соединения. Классификации наночастиц.
10.	Способы получения наночастиц.	10	Способы получения наночастиц. Эпитаксиальные методы. Химическое осаждение из паровой фазы (CVD): его виды, основные закономерности и методика. Эпитаксия из металлоорганических соединений и летучих неорганических гидридов (MOCVD). Наиболее распространенные системы веществ - источников компонент полупроводниковых материалов и твердых растворов.
11.	Элементы-неметаллы и их важнейшие соединения.	28	
11.1	Общая характеристика неметаллов.	2	Обучающиеся рассмотрят положение элементов — неметаллов в периодической системе Д. И. Менделеева, особенности строения их атомов. Узнают о простых веществах — неметаллов. Изучат понятие

			«аллотропия». Рассмотрят общие свойства, получение и применение неметаллов, водородные соединения неметаллов, оксиды неметаллов и гидроксиды неметаллов.
11.2	Подгруппа кислорода и ее типичные представители	2	Обучающиеся изучат характеристику представителей VIA группы элементов. Рассмотрят строение, физические и химические свойства, получение и применение кислорода и озона.
		2	Обучающиеся сделают лабораторную работу на тему «Горение веществ в кислороде».
		2	Обучающиеся изучат свойства, строение, получение и применение серы и её соединений: серная кислота, сульфаты и др.
		2	Обучающиеся сделают лабораторную работу по растворению серной кислоты в воде и реакция концентрированной серной кислоты с медью, обугливание лучины, бумаги и сахарной пудры в концентрированной серной кислоте.
11.3	Подгруппа азота и ее типичные представители.	2	Обучающиеся изучат характеристику представителей VA группы элементов. Узнают о строении, свойствах, применении и получении азота. Рассмотрят характеристику вещества аммиака, его солей. Изучат свойства кислородных

		2	соединения азота, азотной кислоты и её солей.
		2	Обучающиеся выполняют лабораторную работу на разложение азотной кислоты и реакции азотной кислоты с металлами.
		2	Обучающиеся изучат свойства, строение фосфора и его соединений.
		2	Обучающиеся выполняют лабораторную работу по воспламенению спичек, получение белого фосфора и его воспламенение на воздухе, получение оксида фосфора (V).
11.4	Подгруппа углерода.	2	Обучающиеся изучат характеристику представителей IV группы элементов. Рассмотрят строение, свойства, применение и получение углерода и различных соединений углерода.
		2	Обучающиеся выполняют лабораторную работу с активированным углём, изучат углекислый газ в газированной воде.
		2	Обучающиеся изучат кремний и его свойства. Разберут особенности силикатной промышленности. Изучат минеральные удобрения.
		2	Обучающиеся выполняют лабораторную работу по получению кремниевой кислоты, силана.
12.	Металлы	24	

12.1	Общие свойства металлов	4 2	<p>Обучающиеся познакомятся положением металлов в периодической системе, особенностями строения металлов, общими способами получения металлов, понятием «Сплавы», химическими свойствами металлов, электрохимическим рядом напряжения металлов.</p> <p>Обучающиеся выполняют лабораторную работу по горению магниевой ленты и проведут реакции порошка алюминия с йодом, железа с раствором сульфата меди.</p>
12.2	Металлы главных и побочных подгрупп.	14 4	<p>Обучающиеся познакомятся с характеристикой металлов — элементов IA группы, металлов — элементов IIA группы, жесткостью воды, металлов — элементов IIIA группы, железом как представителем d-элементов, коррозией металлов, ее видами: химическая и электрохимическая, способами борьбы с коррозией. Понятие о металлургии. Производство и применение чугуна и стали.</p> <p>Обучающиеся выполняют лабораторную работу по реакциям калия и натрия с водой, реакциям оксида кальция с водой. Выполняют эксперименты, демонстрирующие основные методы устранения жесткости воды.</p>
13.	Химия и здоровье человека	6	Обучающиеся изучать влияние и роль различных химических

			элементов в организме человека, содержание химических элементов в продуктах питания, опасных вещества и их обезвреживание.
14.	Стражи здоровья.	4	Диво-лаборатории или “лаборатории на чипе”. Медицина и нанороботы. Блуждающие квантовые точки - активные диагносты заболеваний. Васкулоиды - заменители крови. Вечная жизнь.
15.	Взгляд за горизонт.	4	Перспективы развития нанонауки. Телефоны, предающие чувства; самоочищающиеся покрытия, nanoархитектура, универсальный репликатор, “взрывное” развитие искусства, развлечений, образования.
16.	Экскурсия на ТвВЗ в химический цех	6	Обучающиеся изучат работу Тверского Вагоностроительного Завода, побывают в химическом цехе, где познакомятся с методами проверки и контроля качества выпускаемой продукции.
17.	Проект на тему «Полезный химический элемент»	10	Обучающиеся самостоятельно выберут любой безопасных для работы химический элемент, разработают проект по выбранному веществу, где опишут его свойства, полезные качества элемента для нашего мира. Продемонстрируют химические реакции с данным элементом.
	Итого	272	

2.4. Календарный учебный график реализации программы

Год обучения	Название программы	Количество часов			Количество учебных		Даты начала и окончания	Продолжительность каникул
		все го	теория	практика	неделя	дней		
1	Химия в современной жизни человека. Базовый уровень	136	82	54	39	78	01.09.24 31.05.25	10 дней, январь
2	Химия в современной жизни человека. Базовый уровень	136	80	56	39	78	01.09.25 31.05.26	10 дней, январь
	Итого	272	162	110	78	156		40

3. Организационно-педагогические условия реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Неорганическая химия в жизни человека»

3.1. Материально-техническое обеспечение

Программа реализуется на базе детского школьного технопарка «Кванториум».

Помещение - учебная лаборатория, оформленная в соответствии с профилем проводимых занятий и оборудованная в соответствии с санитарными нормами.

№ п/п	Наименование	Количество, шт.
1.	Профильное оборудование	
1.1.	Монокюлярный лабораторный микроскоп со светодиодной подсветкой	15
1.2.	Учебный лабораторный комплект в области физиологии и экологии	1+1
1.3.	Модель структуры ДНК	1
1.4.	Модель мозга в разрезе	1

1.5.	Модель органов зрения и слуха	1+1
1.6.	Модель человеческого скелета	1
1.7.	Гербарий	1
1.8.	Набор готовых микропрепаратов	1
2.	Компьютерное оборудование	
2.1.	Ноутбук	15
2.2.	Манипулятором типа мышь	15
2.3.	МФУ (Копир, принтер, сканер)	1
3.	Презентационное оборудование	
3.1.	Доска магнитно-маркерная поворотная	1
4.	Программное обеспечение	
4.1	Офисное программное обеспечение	15
4.2.	Антивирус	15

3.2 Информационное обеспечение

Список литературы для педагога

1. Мартыненко Б.В. Химия: кислоты и основания. Пособие для учащихся 8-11 классов. - М.: Просвещение, 2000. -128 с.
2. Курдюмова Т.Н., Новошинская Н.С. Сборник контрольных работ и тестов по химии. Для 8-11 классов. Книга для учителя. М.: Просвещение, 2000. -158 с.
3. Хомченко Г.П. Пособие по химии для поступающих в вузы. –М.: Высшая школа, 1976. -398 с.
4. Зайцев, О.С. Методика обучения химии: Теоретические и прикладные аспекты / О.С. Зайцев. – М.: ВЛАДОС, 1999.
5. Дьякович, С.В. Методика факультативных занятий по химии / С.В. Дьякович. – М.: Просвещение, 1985.
6. Качалова Г.С. Лабораторно-практические занятия по методике обучения и воспитания (химия). – Новосибирск: Изд-во НГПУ, 2018.
7. Электрооборудование школьного химического кабинета и его применение в эксперименте по химии / Сост. С.В.Дьякович. – Новосибирск: Изд-во НГПУ, 1994.
8. Качалова, Г.С. Расчетные задачи по химии с решениями: Учеб. пособие / Г.С. Качалова. - Новосибирск: – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2004.
9. Качалова Г.С. Формирование естественно-научной грамотности на уроках химии и биологии: учебно-методическое пособие. - Новосибирск: Изд-во НГПУ, 2021. - 60 с.
10. Качалова, Г. С. Формирование базисной компетентности учащихся по неорганической химии: монография / Г. С. Качалова. - Новосибирск: Изд. НГПУ, 2011. - 153 с.

Список литературы для обучающихся

1. Паничев С.А., Юффа А.Я. Химия: основные понятия и термины. - М.: Химия, 2000. - 544 с.
2. Хомченко Г.П. Пособие по химии для поступающих в вузы. –М.: Высшая школа, 1976. -398 с.
3. Качалова Г.С. Обучение решению экспериментальных химических задач на компетентностной основе: монография. - Новосибирск: Изд-во НГПУ, 2016. - 163 с.

Список литературы для родителей

1. Хомченко Г.П. Пособие по химии для поступающих в вузы. –М.: Высшая школа, 1976. -398 с.
2. Качалова Г.С. Обучение решению экспериментальных химических задач на компетентностной основе: монография. - Новосибирск: Изд-во НГПУ, 2016. - 163 с.

Электронные образовательные ресурсы и Интернет-ресурсы

1. Портал фундаментального химического образования ChemNet. Режим доступа: <https://www.chem.msu.su/rus/welcome.html>
2. Газета «Химия» и сайт для учителя «Я иду на урок химии». Режим доступа: <https://him.1sept.ru/urok/>
3. Всероссийская олимпиада школьников по химии. Режим доступа: https://solncesvet.ru/olimpiada/?utm_source=yandex&utm_medium=cpc&utm_campaign=84762164&utm_content=13682200232&utm_term=---autotargeting&yclid=1034135619508371455
4. Основы химии: электронный учебник. Режим доступа: <https://hemi.nsu.ru/>
5. Занимательная химия. Режим доступа: <https://www.ntfactory.ru/lit/Rumin1936.pdf>
6. Классификация химических реакций. Режим доступа: <https://chemege.ru/classification-chemical-reaction/>
7. Видеоопыты по общей и неорганической химии | CHEMEGE.RU Режим доступа: <https://chemege.ru/video-po-obshhej-ximii/>

3.3 Использование дистанционных образовательных технологий при реализации программы

При реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Неорганическая химия в жизни человека» частично используются дистанционные технологии. Педагог вносит все методические материалы, используемые на каждом занятии, практические задания, задачи, учебный материал для самостоятельного изучения, ссылки на видео и иные Интернет-ресурсы на специальную платформу, созданную для каждой группы обучающихся по данной программе в «Системе дистанционного обучения Детский технопарк «Кванториум» Тверская область». Каждый обучающийся зарегистрирован в системе и имеет доступ к этим образовательным ресурсам. Загрузка материала осуществляется педагогом после проведения каждого занятия.

3.4 Кадровое обеспечение

Программу реализует педагог детского школьного технопарка «Кванториум», имеющий среднее профессиональное или высшее образование по профилю педагогической деятельности, педагогическое образование и опыт работы с преподаваемой технологией и отвечающий квалификационным

требованиям, указанным в профессиональном стандарте «Педагог дополнительного образования».

3.3 Методическое обеспечение

Особенности организации образовательной деятельности

Работа с обучающимися построена следующим образом: изложение теоретического материала, деление на команды, выполнение практических заданий, распределение ролей в команде и работа в команде, периодическая смена ролей и защита проделанной работы.

Практика показывает, что именно такая модель взаимодействия с обучающимися максимально эффективна, они учатся работе в команде, умению слушать друг друга, советоваться и принимать решение сообща.

После основного теоретического курса организуется обучение в рамках мини-проектов и исследований, которое проводится как в индивидуальном формате, так и в группах с разной численностью участников. В целях специализации и погружения в данную программу обучающиеся разбиваются на проектные группы по 3-5 человек для выполнения впоследствии более узконаправленных проектов.

Методы образовательной деятельности

В период обучения применяются такие методы обучения и воспитания, которые позволят установить взаимосвязь деятельности педагога-наставника и обучающегося, направленную на решение образовательно-воспитательных задач.

По уровню активности используются методы:

- объяснительно-иллюстративный;
- эвристический метод;
- метод устного изложения, позволяющий в доступной форме донести до обучающихся сложный материал;
- метод проверки, оценки знаний и навыков, позволяющий оценить переданные педагогом материалы и, по необходимости, вовремя внести необходимые корректировки по усвоению знаний на практических занятиях;
- исследовательский метод обучения, дающий обучающимся возможность проявить себя, показать свои возможности, добиться определенных результатов.
- проблемного изложения материала, когда перед обучающимся ставится некая задача, позволяющая решить определенный этап процесса обучения и перейти на новую ступень обучения;
- закрепления и самостоятельной работы по усвоению знаний и навыков;
- диалоговый и дискуссионный.

Приемы образовательной деятельности:

- игра-квест (на развитие внимания, памяти, воображения),
- соревнования и конкурсы,

- наглядный (рисунки, плакаты, чертежи, фотографии, схемы, модели, приборы, видеоматериалы, литература),
- создание творческих работ.

Занятие состоит из теоретической (лекция, беседа) и практической части, создаются все необходимые условия для творческого развития обучающихся. Каждое занятие строится в зависимости от темы и конкретных задач, которые предусмотрены программой, с учетом возрастных особенностей обучающихся, их индивидуальной подготовленности.

Основные образовательные процессы: решение исследовательских и технических задач на базе современного оборудования, формирующих способы продуктивного взаимодействия с действительностью и разрешения проблемных ситуаций; познавательные квест-игры; соревнования и конкурсы.

Основные формы деятельности:

- познание и учение: освоение принципов функционирования сложного современного оборудования; освоение способов управления вниманием и возможностями организма;
- общение: принятие правил, ответственность как за собственные учебные достижения, так и за результаты в рамках «общего дела»;
- творчество: освоение подходов к разработке моделей управления как реальными, так и воображаемыми объектами, конструирование и программирование реалистических копий реальных и воображаемых объектов;
- игра: игра в команде, индивидуальные соревнования;
- труд: усвоение позитивных установок к труду и различным современным технологиям.

Форма организации учебных занятий:

- беседа;
- лекция;
- игра-квест;
- индивидуальная защита проектов;
- практическая работа;
- лабораторная работа;
- творческий отчет.

Типы учебных занятий:

- первичного ознакомления с материалом;
- усвоение новых знаний;
- комбинированный;
- практические занятия;
- закрепление, повторение;
- итоговое.

Диагностика эффективности образовательного процесса осуществляется в течение всего срока реализации программы. Это помогает своевременно выявлять пробелы в знаниях, умениях обучающихся, планировать коррекционную работу, отслеживать динамику развития

обучающихся. Для оценки эффективности образовательной программы выбраны следующие критерии, определяющие развитие интеллектуальных и технических способностей обучающихся: развитие памяти, воображения, образного, логического и технического мышления.

Результатом усвоения обучающимися программы являются: устойчивый интерес к занятиям, результаты достижений в массовых мероприятиях различного уровня.

Учебно-методические средства обучения:

- специализированная литература, подборка журналов;
- наборы технической документации к применяемому оборудованию;
- образцы моделей и систем, выполненные обучающимися и педагогом;
- плакаты, фото и видеоматериалы;
- учебно-методические пособия для педагога и обучающихся, включающие дидактический, информационный, справочный материалы на различных носителях, компьютерное и видео оборудование.

Применяемое на занятиях дидактическое и учебно-методическое обеспечение включает в себя электронные учебники, справочные материалы и системы используемых программ, Интернет, рабочие тетради обучающихся.

Педагогические технологии

В процессе обучения по программе используются разнообразные педагогические технологии:

- технологии развивающего обучения, направленные на общее целостное развитие личности, на основе активно-деятельного способа обучения, учитывающие закономерности развития и особенности индивидуума;
- технологии личностно-ориентированного обучения, направленные на развитие индивидуальных познавательных способностей каждого ребенка, максимальное выявление, раскрытие и использование его опыта;
- технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие обучение каждого обучающегося на уровне его возможностей и способностей;
- технологии сотрудничества, реализующие демократизм, равенство, партнерство в отношениях педагога и обучающегося, совместно вырабатывают цели, содержание, дают оценки, находясь в состоянии сотрудничества, сотворчества.
- проектные технологии – достижение цели через детальную разработку проблемы, которая должна завершиться реальным, осязаемым практическим результатом, оформленным тем или иным образом;
- кейс-технологии, это интерактивные технологии, основанные на реальных или вымышленных ситуациях, направленные на формирование у обучающихся новых качеств и умений по решению проблемных ситуаций;
- компьютерные технологии, формирующие умение работать с информацией, исследовательские умения, коммуникативные способности.

В практике выступают различные комбинации этих технологий, их элементов.

