

МУНИЦИПАЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ОТДЕЛ ОБРАЗОВАНИЯ И ПО ДЕЛАМ МОЛОДЕЖИ АДМИНИСТРАЦИИ
СЕРНУРСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ МАРИЙ ЭЛ»
МУНИЦИПАЛЬНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«МУСТАЕВСКАЯ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ШКОЛА ИМЕНИ ШАБДАРА ОСЫПА»

ПРИНЯТО
педагогическим советом
МОУ «Мустаевская СОШ»
от «30» марта 2024 г.



УТВЕРЖДАЮ:
Директор МОУ «Мустаевская СОШ»
Л.Г.Глушкова

Протокол № 9

«01» апреля 2024 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«ЛАБОРАТОРИЯ ХИМИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА»

ID программы: 9585

Направленность программы: естественнонаучная

Уровень программы: базовый

Категория и возраст обучающихся: 15 – 17 лет

Срок освоения программы: 1 год

Объём часов: 144 часа

Программу разработал: педагог дополнительного образования
Макаров Игорь Геннадьевич

д.Мустаево
2024г.

Раздел 1. Комплекс основных характеристик образования

1.1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Лаборатория химического эксперимента» (далее – Программа) разработана в соответствии с нормативно-правовыми документами:

- Федеральным законом Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);

- Концепцией развития дополнительного образования детей (Распоряжение Правительства РФ от 4 сентября 2014 г. № 1726-р);

- Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 27.06.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

- Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеобразовательных программ (письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242);

- Постановления Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 (Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»);

- Распоряжение Министерства Просвещения от 12 .01.2021 № Р- 6 «Об утверждении методических рекомендаций по созданию и функционированию в общеобразовательных организациях, расположенных в сельской местности и малых городах, центров образования естественно-научной и технологической направленностей».

- Положением о дополнительных образовательных программах и порядке их утверждения в МОУ «Мустаевская СОШ»;

- Календарный учебный график, Учебный план (в части Плана внеурочной деятельности) школы на текущий учебный год;

- Уставом МОУ «Мустаевская СОШ».

Направленность Программы – естественнонаучная. На занятиях по Программе ребята познакомятся с названиями и способами применения основного лабораторного оборудования и веществ. Узнают основные этапы построения эксперимента, опыта, познакомятся с правилами безопасного проведения эксперимента. Профиль – химия.

Новизна и актуальность

Новизна

В обучении химии большое значение имеет эксперимент. Анализируя результаты проведённых опытов, обучающиеся убеждаются в том, что те или иные теоретические представления соответствуют или противоречат реальности. Только осуществляя химический эксперимент можно проверить

достоверность прогнозов, сделанных на основании теории. В процессе экспериментальной работы обучающиеся приобретают опыт познания реальности, являющийся важным этапом формирования у них убеждений, которые, в свою очередь, составляют основу научно-мировоззрения.

Внедрение оборудования цифровой лаборатории центра «Точка роста» позволит качественно изменить процесс обучения химии.

Количественные эксперименты позволяют получать достоверную информацию о протекании тех или иных химических процессах, о свойствах веществ. На основе полученных экспериментальных данных обучаемые смогут самостоятельно делать выводы, обобщать результаты, выявлять закономерности, что однозначно будет способствовать повышению мотивации обучения школьников.

Актуальность

На базе центра «Точка роста» обеспечивается реализация образовательных программ естественнонаучной и технологической направленностей, разработанных в соответствии с требованиями законодательства в сфере образования и с учётом рекомендаций Федерального оператора учебного предмета «Химия».

Образовательная программа позволяет интегрировать реализуемые подходы, структуру и содержание при организации обучения химии в 8—9 классах, выстроенном на базе любого из доступных учебно-методических комплексов (УМК).

Использование оборудования «Точка роста» при реализации данной ОП позволяет создать условия:

- для расширения содержания школьного химического образования;
- для повышения познавательной активности обучающихся в естественнонаучной области;
- для развития личности ребёнка в процессе обучения химии, его способностей, формирования и удовлетворения социально значимых интересов и потребностей;
- для работы с одарёнными школьниками, организации их развития в различных областях образовательной, творческой деятельности

Отличительные особенности.

Данная образовательная программа обеспечивает усвоение обучающимися важнейших химических законов, теорий и понятий; формирует представление о роли химии в окружающем мире и жизни человека. При этом основное внимание уделяется сущности химических реакций и методам их осуществления.

Одним из основных принципов построения программы является принцип доступности. Экспериментальные данные, полученные обучающимися при выполнении количественных опытов, позволяют учащимся самостоятельно делать выводы, выявлять закономерности.

Подходы, заложенные в содержание программы курса, создают необходимые условия для системного усвоения обучающимися основ науки, для обеспечения развивающего и воспитывающего воздействия обучения на

личность учащегося. Формируемые знания должны стать основой системы убеждений школьника, центральным ядром его научного мировоззрения.

Адресат программы

Программа адресована обучающимся школьного возраста от 15 лет до 17 лет. В этом возрасте самооценка зависит от мнения взрослых, от оценок педагога. Уровень притязаний складывается под влиянием успехов и неудач в предметной деятельности. Большое значение имеют для ребенка в этом возрасте социальные мотивы. Поэтому темы к занятиям подбираются таким образом, чтобы каждый ребенок увлеченно осваивал материал, мог быть творцом, создателем материальных ценностей, умел обосновывать свои поступки и действия, т.е. был успешен. Для данного возраста характерна потребность в активной внешней разрядке при возрастной слабости волевой регуляции поведения. Поэтому на занятиях используются здоровьесберегающие технологии, подбираются наиболее подходящие данному возрасту игры, упражнения, часто применяются приемы театрализации, упражнения на релаксацию. Занятия построены таким образом, чтобы дети имели возможность двигаться и переключаться с одного вида деятельности на другой.

Описание возрастных особенностей.

Программа предназначена для детей 15-17 лет, обучающихся 8-9 классов. Главное психологическое приобретение этого периода - открытие своего внутреннего мира, внутреннее «Я». Главным измерением времени в самосознании является будущее, к которому он (она) себя готовит. Ведущая деятельность в этом возрасте — учебно-профессиональная, в процессе которой формируются такие новообразования, как мировоззрение, профессиональные интересы, самосознание, мечта и идеалы.

На обучение по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Лаборатория химического эксперимента» принимаются дети без предварительной подготовки и предварительного просмотра. Прием детей осуществляется на основании письменного заявления родителей (законных представителей).

В одной группе могут обучаться разновозрастные дети.

Наполняемость учебной группы: учебные группы формируются – от 10 до 15 человек. Такое количество детей оптимально, особенно для групп первого года обучения, когда каждый ребенок требует большого внимания педагога и постоянной демонстрации трудовых приемов.

Объем и срок освоения. Программа рассчитана на 1 год. Общее количество учебных часов - 144.

Режим занятий, периодичность и продолжительность. Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 часа со 2 сентября по 31 мая. Одно занятие составляет 45 минут. Между занятиями предусмотрен перерыв 10 минут.

Формы организации образовательного процесса очная, с применением электронного обучения.

Занятия проводятся в форме практических работ, лекций, бесед, решения задач, тестового контроля.

Основной формой организации образовательного процесса является учебное занятие. При проведении занятий используются индивидуальные, групповые работы. Реализация программы предполагает следующие **формы организации занятий**:

- лекционные занятия;
- практическая работа;
- проведение опытов и экспериментов,
- подготовка проектных работ,
- интерактивные формы работы.

Занятия предполагают не только изучение теоретического материала, они также ориентированы на развитие практических умений и навыков работы с использованием современных технологий. Занятия организуются в небольших группах по подгруппам. Отдельные темы занятий направлены на подготовку ребят к участию в конкурсах различного уровня.

1.2. Цели, задачи и результаты программы

Цель программы – создание условий для развития у обучающихся химической грамотности, умений и навыков проведения современного химического эксперимента посредством использования цифровых лабораторий, и оборудования центра «Точка роста».

Эта цель может быть реализована следующим образом:

- создание материально-технической базы для проведения практических работ с использованием оборудования центра «Точка роста»;
- создание условий для применения полученных знаний и практических умений.

Задачи:

1) образовательные:

- продолжить формирование у школьников навыков и умений научно-исследовательской и проектной деятельности;
- формировать у обучающихся навыки безопасного и грамотного обращения с веществами;
- формировать практические умения и навыки разработки и выполнения **химического эксперимента**;

2) воспитательные:

-содействовать экологическому воспитанию обучающихся, ввиду интенсивного развития химической, нефтехимической, целлюлозно-бумажной, металлургической промышленности и других областей практической деятельности человека, которые основаны на использовании химических реакций;

-продолжить формирование научной картины мира и личных качеств (аккуратность, ответственность, бережливое отношение);

3) развивающие:

-развивать мотивацию школьников на выбор профессии, связанной с химическим производством;

-развивать познавательную активность, самостоятельность, настойчивость в достижении цели.

-развивать критическое мышление, основанное на химическом знании, умении работать с информацией (поиск, переработка, создание, хранение).

-развивать коммуникативную культуру ученика, способствовать подготовке к обучению в старшей школе.

Личностные результаты

Обучающийся получит возможность для формирования следующих личностных УУД:

-определение мотивации изучения учебного материала;

-оценивание усваиваемого учебного материала, исходя из социальных и личностных ценностей;

-повышение своего образовательного уровня и уровня готовности к изучению основных исторических событий, связанных с развитием химии и общества;

-знание правил поведения в чрезвычайных ситуациях;

-оценивание социальной значимости профессий, связанных с химией;

-владение правилами безопасного обращения с химическими веществами и оборудованием, проявление экологической культуры.

Метапредметные результаты

Регулятивные

Обучающийся получит возможность для формирования следующих регулятивных УУД:

-целеполагание, включая постановку новых целей, преобразование практической задачи в познавательную, самостоятельный анализ условий достижения цели на основе учёта выделенных учителем ориентиров действия в новом учебном материале; планирование пути достижения целей;

-установление целевых приоритетов, выделение альтернативных способов достижения цели и выбор наиболее эффективного способа;

-умение самостоятельно контролировать своё время и управлять им;

-умение принимать решения в проблемной ситуации;

-постановка учебных задач, составление плана и последовательности действий;

-организация рабочего места при выполнении химического эксперимента;

-прогнозирование результатов обучения, оценивание усвоенного материала, оценка качества и уровня полученных знаний, коррекция плана и способа действия при необходимости.

Познавательные

Обучающийся получит возможность для формирования следующих познавательных УУД:

-поиск и выделение информации;

-анализ условий и требований задачи, выбор, сопоставление и обоснование способа решения задачи;

- выбор наиболее эффективных способов решения задачи в зависимости от конкретных условий;
- выдвижение и обоснование гипотезы, выбор способа её проверки;
- самостоятельное создание алгоритма деятельности при решении проблем творческого и поискового характера;
- умения характеризовать вещества по составу, строению и свойствам;
- описывание свойств: твёрдых, жидких, газообразных веществ, выделение их существенных признаков;
- изображение состава простейших веществ с помощью химических формул и сущности химических реакций с помощью химических уравнений;
- проведение наблюдений, описание признаков и условий течения химических реакций, выполнение химического эксперимента, выводы на основе анализа наблюдений за экспериментом, решение задач, получение химической информации из различных источников;
- умение организовывать исследование с целью проверки гипотез;
- умение делать умозаключения (индуктивное и по аналогии) и выводы;
- умение объективно оценивать информацию о веществах и химических процессах, критически относиться к псевдонаучной информации.

Коммуникативные

Обучающийся получит возможность для формирования следующих коммуникативных УУД:

- полное и точное выражение своих мыслей в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
- адекватное использование речевых средств для участия в дискуссии и аргументации своей позиции, умение представлять конкретное содержание с сообщением его в письменной и устной форме, определение способов взаимодействия, сотрудничество в поиске и сборе информации;
- определение способов взаимодействия, сотрудничество в поиске и сборе информации, участие в диалоге, планирование общих способов работы, проявление уважительного отношения к другим обучающимся; описание содержания выполняемых действий с целью ориентировки в предметно- практической деятельности; умения учитывать разные мнения и стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве;
- формулировать собственное мнение и позицию, аргументировать и координировать её с позициями партнёров в сотрудничестве при выработке общего решения в совместной деятельности;
- осуществлять взаимный контроль и оказывать в сотрудничестве необходимую взаимопомощь;
- планировать общие способы работы; осуществлять контроль, коррекцию, оценку действий партнёра, уметь убеждать;
- использовать адекватные языковые средства для отображения своих чувств, мыслей, мотивов и потребностей; отображать в речи (описание, объяснение) содержание совершаемых действий, как в форме громкой социализированной речи, так и в форме внутренней речи;

-развивать коммуникативную компетенцию, используя средства устной и письменной коммуникации при работе с текстами учебника и дополнительной литературой, справочными таблицами, проявлять готовность к уважению иной точки зрения при обсуждении результатов выполненной работы.

Предметные результаты

Обучающийся научится:

-применять основные методы познания: наблюдение, измерение, эксперимент;

-описывать свойства твёрдых, жидких, газообразных веществ, выделяя их существенные признаки;

-раскрывать смысл закона сохранения массы веществ, атомно-молекулярной теории;

-различать химические и физические явления,

-называть признаки и условия протекания химических реакций;

-соблюдать правила безопасной работы при проведении опытов;

-пользоваться лабораторным оборудованием и посудой;

-получать, собирать газообразные вещества и распознавать их; характеризовать физические и химические свойства основных классов неорганических соединений, проводить опыты, подтверждающие химические свойства изученных классов неорганических веществ;

-раскрывать смысл понятия «раствор», вычислять массовую долю растворённого вещества в растворе, готовить растворы с определённой массовой долей растворённого вещества;

-характеризовать зависимость физических свойств веществ от типа кристаллической решётки, определять вид химической связи в неорганических соединениях;

-раскрывать основные положения теории электролитической диссоциации, составлять уравнения электролитической диссоциации кислот, щелочей, солей и реакций ионного обмена;

-раскрывать сущность окислительно-восстановительных реакций, определять окислитель и восстановитель, составлять уравнения окислительно-восстановительных реакций;

-называть факторы, влияющие на скорость химической реакции;

-характеризовать взаимосвязь между составом, строением и свойствами неметаллов и металлов;

-проводить опыты по получению и изучению химических свойств различных веществ;

-грамотно обращаться с веществами в повседневной жизни.

Обучающийся получит возможность научиться:

-выдвигать и проверять экспериментально гипотезы о химических свойствах веществ на основе их состава и строения, их способности вступать в химические реакции, о характере и продуктах различных химических реакций;

-характеризовать вещества по составу, строению и свойствам, устанавливать причинно-следственные связи между данными характеристиками вещества;

-составлять молекулярные и полные ионные уравнения по сокращённым ионным уравнениям;

-прогнозировать способность вещества проявлять окислительные или восстановительные свойства с учётом степеней окисления элементов, входящих в его состав;

-выдвигать и проверять экспериментально гипотезы о результатах воздействия различных факторов на изменение скорости химической реакции;

-использовать приобретённые знания для экологически грамотного поведения в окружающей среде;

-использовать приобретённые ключевые компетенции при выполнении проектов и решении учебно-исследовательских задач по изучению свойств, способов получения и распознавания веществ;

-объективно оценивать информацию о веществах и химических процессах;

-осознавать значение теоретических знаний по химии для практической деятельности человека;

-создавать модели и схемы для решения учебных и познавательных задач; понимать необходимость соблюдения предписаний, предлагаемых в инструкциях по использованию лекарств, средств бытовой химии и т.д.

1.3. Содержание программы

Раздел 1. Основы экспериментальной химии (22 ч.)

Химия – наука экспериментальная. Вводный инструктаж по ТБ.

Демонстрация № 1 «Ознакомление с лабораторным оборудованием; приёмы безопасной работы с ним».

Практическая работа № 1 «Правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием. Изучение строения пламени».

Методы познания в химии. Экспериментальные основы химии.

Лабораторный опыт №1 «Рассмотрение веществ с различными физическими свойствами (медь, железо, цинк, сера, вода, хлорид натрия)».

Лабораторный опыт № 2 «До какой температуры можно нагреть вещество?».

Лабораторный опыт №3 «Изучение свойств веществ: нагревание воды, нагревание оксида кремния» (IV).

Лабораторный опыт № 4 «Измерение температуры кипения воды с помощью датчика температуры и термометра».

Лабораторный опыт № 5 «Определение температуры плавления и кристаллизации металла».

Первоначальные химические понятия. Чистые вещества и смеси

Лабораторный опыт №6 «Исследование физических и химических свойств природных веществ (известняков)».

Чистые вещества и смеси. Способы разделения смесей: действие магнитом, отстаивание, фильтрование, выпаривание, кристаллизация, дистилляция.

Лабораторный опыт №7 «Разделение смеси железных опилок и серы с помощью магнита».

Лабораторный опыт №8 «Приготовление и разделение смеси железа и серы, разделение смеси нефти и воды (растительного масла и воды)».

Практическая работа № 2 «Овладение навыками разделения однородных и неоднородных смесей: отстаивание, фильтрование, выпаривание, кристаллизация, дистилляция (перегонка)».

Физические и химические явления.

Демонстрация № 2 «Выделение и поглощение тепла – признак химической реакции».

Лабораторный опыт №9 «Примеры физических явлений: сгибание стеклянной трубки, кипячение воды, плавление парафина».

Лабораторный опыт №10 «Примеры химических явлений: горение древесины, взаимодействие мрамора с соляной кислотой».

Атомы и молекулы, ионы. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Кристаллические решетки.

Демонстрация № 3 «Температура плавления веществ с разными типами кристаллических решёток».

Простые и сложные вещества. Химический элемент. Химический знак.

Простые вещества: металлы и неметаллы.

Лабораторный опыт № 11 «Знакомство с образцами простых веществ: металлов и неметаллов. Описание свойств».

Лабораторный опыт №12 «Изучение образцов металлов и неметаллов (серы, железа, алюминия, графита, меди и др.)».

Сложные вещества их состав и свойства.

Лабораторный опыт № 13 «Знакомство с образцами сложных веществ, минералов и горных пород. Описание свойств».

Демонстрация № 4 «Разложение воды электрическим током».

Лабораторный опыт №14 «Испытание твердости веществ с помощью коллекции «Шкала твердости».

Формулы сложных веществ. Качественный и количественный состав вещества.

Демонстрация № 5 «Разложение основного карбоната меди (II) (малахита)».

Формулы сложных веществ. Качественный и количественный состав вещества. Названия сложных веществ. Реактивы. Этикетки.

Группы хранения реактивов. Условия хранения и использования.

Закон сохранения массы веществ.

Демонстрация № 6 «Закон сохранения массы веществ».

Химические превращения. Химические реакции.

Лабораторный опыт №15 «Признаки протекания химических реакций: нагревание медной проволоки; взаимодействие растворов

едкогонатра и хлорида меди; взаимодействие растворов уксусной кислоты и гидрокарбоната натрия».

Химические уравнения. Выполнение тренировочных упражнений по составлению уравнений химических реакций

Типы химических реакций

Лабораторный опыт №16 «Типы химических реакций: разложение гидроксида меди (II); взаимодействие железа с раствором хлорида меди(II), взаимодействие оксида меди (II) с раствором соляной кислоты».

Тестовый контроль: «Основы экспериментальной химии».

Раздел 2. Практикум по изучению газов: кислорода и водорода (6 ч.)

Кислород. Реакции, используемые для получения кислорода в лаборатории

Демонстрация № 7 «Получение и соби́рание кислорода в лаборатории и заполнение им газометра».

Химические свойства кислорода. Оксиды.

Лабораторный опыт №17 «Горение серы и фосфора на воздухе и в кислороде».

Лабораторный опыт №18 «Горение железа, меди, магния на воздухе и в кислороде».

Лабораторный опыт №19 «Рассмотрение образцов оксидов (углерода (IV), водорода, фосфора, меди, кальция, железа, кремния)».

Воздух и его состав.

Демонстрация № 8 «Определение состава воздуха».

Водород. Получение водорода. Меры безопасности при работе с водородом. Проверка на чистоту. Гремучий газ.

Демонстрация № 9 «Получение и соби́рание водорода в лаборатории. Опыт Кавендиша».

Химические свойства водорода. Применение.

Демонстрация № 10 «Получение водорода реакцией алюминия со смесью сульфата меди и хлорида натрия».

Демонстрация № 11 «Занимательные опыты с водородом: летающая банка, взрывающиеся пузыри, летающие мыльные шарики».

Тестовый контроль: «Практикум по изучению газов: кислорода и водорода».

Раздел 3. Практикум по изучению свойств воды и растворов (10 ч.)

Вода. Методы определения состава воды - анализ и синтез.

Лабораторный опыт № 20 «Определение водопроводной и дистиллированной воды».

Физические и химические свойства воды.

Лабораторный опыт №21 «Окраска индикаторов в нейтральной среде».

Лабораторный опыт №22 «Сравнение проб воды: водопроводной, из городского открытого водоема».

Вода — растворитель. Растворы.

Лабораторный опыт № 23 «Изучение зависимости растворимости вещества от температуры».

Насыщенные и ненасыщенные растворы.

Лабораторный опыт № 24 «Наблюдение за ростом кристаллов».

Лабораторный опыт № 25 «Пересыщенный раствор».

Практическая работа № 3 «Определение концентрации веществ колориметрическим методом по калибровочному графику».

Кристаллогидраты.

Лабораторный опыт № 26 «Определение температуры разложения кристаллогидрата».

Тестовый контроль: «Практикум по изучению свойств воды и растворов».

Раздел 4. Основы расчетной химии (4 ч.)

Моль — единица количества вещества. Молярная масса. Вычисления по химическим уравнениям.

Закон Авогадро. Молярный объем газов. Относительная плотность газов.

Обработка экспериментальных данных с использованием цифровой лаборатории «Точка роста». Чтение графиков, диаграмм.

Раздел 5. Практикум по изучению свойств веществ основных классов неорганических соединений (12 ч.)

Оксиды: классификация, номенклатура, свойства, получение, применение.

Лабораторный опыт №27 «Наблюдение растворимости оксидов алюминия, натрия, кальция и меди в воде».

Лабораторный опыт №28 «Определение кислотности-основности среды полученных растворов с помощью индикатора».

Лабораторный опыт №29 «Получение углекислого газа и взаимодействие его с известковой водой».

Гидроксиды. Основания: классификация, номенклатура, получение.

Лабораторный опыт №30 «Взаимодействие оксидов кальция и фосфора с водой, определение характера образовавшегося гидроксида с помощью индикатора».

Лабораторный опыт № 31 «Определение pH различных сред».

Практическая работа № 4 «Определение pH растворов кислот и щелочей».

Химические свойства оснований. Реакция нейтрализации. Окраска индикаторов в щелочной и нейтральной средах. Применение оснований.

Лабораторный опыт № 32 «Реакция нейтрализации».

Демонстрация № 12 «Основания. Тепловой эффект реакции гидроксида натрия с углекислым газом».

Лабораторный опыт №33 «Взаимодействие растворов кислот со щелочами».

Лабораторный опыт №34 «Получение нерастворимых оснований и исследование их свойств (на примере гидроксида меди (II))».

Амфотерные оксиды и гидроксиды.

Лабораторный опыт №35 «Получение амфотерных оснований и исследование их свойств (на примере гидроксида цинка (II))».

Кислоты. Состав. Классификация. Номенклатура. Получение кислот.

Химические свойства кислот

Лабораторный опыт №36 «Взаимодействие металлов (магния, цинка, железа, меди) с растворами кислот».

Лабораторный опыт №37 «Взаимодействие оксида меди (II) и оксида цинка с раствором серной кислоты».

Лабораторный опыт №38 «Взаимодействие растворов кислот с нерастворимыми основаниями».

Соли. Классификация. Номенклатура. Способы получения солей.

Практическая работа № 5 «Получение медного купороса».

Свойства солей. Генетическая связь между основными классами неорганических соединений

Практическая работа №6 «Решение экспериментальных задач по теме «Практикум по изучению свойств веществ основных классов неорганических соединений».

Тестовый контроль: «Практикум по изучению свойств веществ основных классов неорганических соединений».

Раздел 6. Основы опытно-экспериментальной и проектной деятельности (16ч).

Техника безопасности при выполнении самостоятельных опытов и экспериментов в домашних условиях и с использованием оборудования химической лаборатории.

Практическая работа №7 «Обращение со стеклом (сгибание стеклянной трубки, изготовление: пипетки; капилляров; простейших узлов; простейших приборов)».

Химический анализ: качественный и количественный

Теоретические основы опытно-экспериментальной и проектной деятельности.

Выбор темы проекта. Планирование деятельности.

Подготовка проекта. Сбор информации по данной теме.

Моделирование проектной деятельности.

Выполнение учебных проектов, опытно-экспериментальных работ.

Практические работы №8-12 по темам проектов обучающихся.

Подготовка учебных проектов к защите.

Промежуточная аттестация. Защита проектов.

Подготовка к ГИА: решение практико-ориентированных заданий.

Обобщение, систематизация и коррекция знаний обучающихся.

Тестовый контроль.

Химия – наука экспериментальная. Техника безопасности при выполнении самостоятельных опытов и экспериментов в домашних условиях и с использованием оборудования химической лаборатории.

Раздел 7. Многообразие химических реакций в экспериментальной химии (15ч.)

Тема 1. Классификация химических реакций (6 ч.)

Демонстрация № 14 «Ознакомление с лабораторным оборудованием; приёмы безопасной работы с ним».

Классификация химических реакций, реакции соединения, разложения, замещения, обмена. Окислительно-восстановительные реакции.

Окислитель, восстановитель, процессы окисления, восстановления. Составление уравнений окислительно - восстановительных реакций с помощью метода электронного баланса.

Тепловые эффекты химических реакций. Экзотермические и эндотермические реакции.

Термохимические уравнения. Скорость химических реакций. Факторы, влияющие на скорость химических реакций. Первоначальные представления о катализе.

Демонстрация 15 «Демонстрация опытов, выясняющих зависимость скорости химических реакций от различных факторов».

Таблицы «Обратимые реакции», «Химическое равновесие», «Скорость химической реакции».

Расчетные задачи. Расчеты по термохимическим уравнениям.

Практическая работа №14 «Изучение влияния условий проведения химической реакции на её скорость».

Обратимые реакции. Понятие о химическом равновесии.

Тема 2. Электролитическая диссоциация (9 ч.)

Химические реакции, идущие в водных растворах. Электролиты и неэлектролиты. Ионы. Катионы и анионы. Гидратная теория растворов.

Электролитическая диссоциация кислот, оснований, солей. Слабые и сильные электролиты. Степень диссоциации. Реакции ионного обмена.

Условия протекания реакций обмена до конца. Химические свойства основных классов неорганических соединений в свете представлений об электролитической диссоциации и окислительно – восстановительных реакциях.

Понятие о гидролизе солей.

Расчёты по уравнениям хим. реакций, если одно из веществ дано в избытке.

Демонстрация 16 «Испытание растворов веществ на электрическую проводимость. Движение ионов в электрическом поле».

Лабораторные опыты 39 «Реакции обмена между растворами электролитов».

Практическая работа №15 «Решение экспериментальных задач по теме «Свойства кислот, оснований и солей как электролитов».

Тестовый контроль.

Раздел 8. Практикум по изучению свойств простых веществ: неметаллов и металлов, их соединений (44ч.)

Тема 1. Галогены (5 ч.)

Неметаллы. Галогены. Положение в периодической системе химических элементов, строение их атомов. Нахождение в природе.

Физические и химические свойства галогенов. Получение и применение галогенов. Хлор. Физические и химические свойства хлора.

Применение хлора. Хлороводород. Физические свойства. Получение. Соляная кислота и ее соли. Качественная реакция на хлорид – ионы.

Распознавание хлоридов, бромидов, иодидов.

Демонстрация 17 «Физические свойства галогенов. Получение хлороводорода и растворение его в воде».

Лабораторные опыты 40 «Распознавание соляной кислоты, хлоридов, бромидов, иодидов и йода».

Практическая работа №16 «Получение соляной кислоты и изучение её свойств».

Тема 2. Кислород и сера (8 ч.)

Кислород и сера. Положение в периодической системе химических элементов, строение их атомов. Сера. Аллотропия серы. Физические и химические свойства. Нахождение в природе. Применение серы.

Сероводород. Сероводородная кислота и ее соли. Качественная реакция на сульфид- ионы. Оксид серы (IV).

Серная кислота. Химические свойства разбавленной и концентрированной серной кислоты. Качественная реакция на сульфат-ионы.

Химические реакции, лежащие в основе получения серной кислоты в промышленности. Применение серной кислоты.

Демонстрация 18 «Аллотропия кислорода и серы. Знакомство с образцами природных сульфидов, сульфатов».

Лабораторные опыты 41 «Распознавание сульфид-, сульфит- и сульфат-ионов в растворе».

Практическая работа 17 «Решение экспериментальных задач по теме «Кислород и сера».

Тема 3. Азот и фосфор (9 ч.)

Азот и фосфор. Положение в периодической системе химических элементов, строение их атомов. Азот, физические и химические свойства, получение и применение. Круговорот азота в природе. Аммиак. Физические и химические свойства, получение, применение. Соли аммония.

Азотная кислота и ее свойства. Окислительные свойства азотной кислоты. Получение азотной кислоты в лаборатории. Химические реакции, лежащие в основе получения азотной кислоты в промышленности. Применение. Соли. Азотные удобрения.

Фосфор. Аллотропия. Физические и химические свойства. Оксид фосфора (V). Фосфорная кислота, ее соли и удобрения.

Демонстрация 19 «Получение аммиака и его растворение в воде. Ознакомление с образцами природных нитратов, фосфатов».

Лабораторные опыты 42 «Взаимодействие солей аммония со щелочами. Ознакомление с азотными и фосфорными удобрениями».

Практическая работа №18 «Получение аммиака и изучение его свойств».

Решение задач на определение массовой (объемной) доли выхода продукта реакции от теоретически возможного.

Тема 4. Углерод и кремний (8 ч.)

Углерод и кремний. Положение в периодической системе, строение атомов. Углерод. Аллотропия. Физические и химические свойства углерода.

Адсорбция. Угарный газ. Углекислый газ. Угольная кислота и ее соли. Качественная реакция на карбонат – ионы. Круговорот в природе.

Кремний. Оксид кремния (IV). Кремниевая кислота и ее соли.

Стекло. Цемент.

Демонстрации 20 «Кристаллические решетки алмаза и графита. Знакомство с образцами природных карбонатов и силикатов. Ознакомление с различными видами топлива. Ознакомление с видами стекла».

Лабораторные опыты 43 «Ознакомление со свойствами и взаимопревращениями карбонатов и гидрокарбонатов. Качественные реакции накарбонат- и силикат-ионы».

Практическая работа №19 «Получение оксида углерода (IV) и изучение его свойств. Распознавание карбонатов».

Решение задач на вычисление массы или объема продукта реакции по известной массе или объему исходного вещества, содержащего примеси.

Тестовый контроль по теме «Неметаллы».

Тема 5. Общие свойства металлов (14 ч.)

Металлы. Положение в периодической системе, строение атомов. Металлическая связь. Физические свойства. Ряд активности металлов, свойства металлов. Общие способы получения. Сплавы металлов.

Щелочные металлы. Положение в периодической системе, строение атомов. Физические и химические свойства. Применение. Нахождение в природе.

Щелочноземельные металлы. Положение в периодической системе, строение атомов. Физические и химические свойства. Применение.

Нахождение в природе. Магний и кальций, их важнейшие соединения. Жесткость воды и способы ее устранения.

Алюминий. Положение в периодической системе, строение атомов. Физические и химические свойства. Применение. Нахождение в природе.

Амфотерность оксида и гидроксида алюминия.

Железо. Положение в периодической системе, строение атомов. Физические и химические свойства. Применение. Нахождение в природе.

Важнейшие соединения железа: оксиды, гидроксиды и соли железа (II) и железа (III). Качественная реакция на ионы.

Демонстрация 21 «Знакомство с образцами важнейших солей натрия, калия, природных соединений кальция, рудами железа, соединениями алюминия. Взаимодействие щелочных, щелочноземельных металлов и алюминия с водой. Сжигание железа в кислороде и хлоре».

Лабораторные опыты 44 «Получение гидроксида алюминия и взаимодействие его с кислотами и щелочами. Получение гидроксидов железа(II) и (III) и взаимодействие их с кислотами и щелочами».

Практическая работа №2. «Решение экспериментальных задач по теме «Металлы и их соединения».

Тестовый контроль.

Раздел 9. Основы опытно-экспериментальной и проектной деятельности (14ч.)

Техника безопасности при выполнении самостоятельных опытов и экспериментов в домашних условиях и с использованием оборудования химической лаборатории.

Практическая работа №21 «Обращение со стеклом (сгибание стеклянной трубки, изготовление: пипетки; капилляров; простейших узлов; простейших приборов)».

Химический анализ: качественный и количественный.

Теоретические основы опытно-экспериментальной и проектной деятельности.

Выбор темы проекта. Планирование деятельности.

Подготовка проекта. Сбор информации по данной теме. Моделирование проектной деятельности.

Выполнение учебных проектов, опытно-экспериментальных работ.

Практические работы №22-26 по темам проектов обучающихся.

Подготовка учебных проектов к защите.

Промежуточная аттестация. Защита проектов.

Обобщение, систематизация и коррекция знаний обучающихся.

Тестовый контроль.

Тематика опытно-экспериментальных и проектных работ с использованием оборудования центра «Точка роста»:

1. Экспертиза продуктов питания по упаковке.
2. Определение качества водопроводной воды.
3. Определение свойств водопроводной и дистиллированной воды.
4. Кислотность атмосферных осадков.
5. Получение кристаллогидрата медного купороса.
6. Наблюдение за ростом кристаллов.
7. Получение пересыщенных растворов.
8. Определение температуры разложения кристаллогидрата.
9. Определение кислотности почвы.
10. Изучение щелочности различных сортов мыла и моющих средств.
11. Индикаторные свойства различных растений и цветов (с определением рН растворов).
12. Определение качества хлебопекарной муки и хлеба.
13. Определение качества кисломолочных продуктов.
14. Определение зависимости изменения рН цельного и пастеризованного молока от сроков хранения.
15. Очистка воды перегонкой.

16. Очистка воды от загрязнений.
17. Приготовление почвенной вытяжки и определение ее pH.
18. Определение степени засоленности почвы.
19. Количественное определение загрязненности вещества.
20. Определение массы оксида меди (II), обнаружение оксида углерода (IV) и воды, получаемых при разложении основного карбоната меди(малахита).
21. Получение, соби́рание и идентификация газов (водорода, кислорода, углекислого газа, аммиака), монтаж соответствующих приборов.

Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий

2.1. Учебный план дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Лаборатория химического эксперимента»

№	Название раздела/темы	Кол- в часо в	В том числе		Форма аттестации
			теория	практика	
1.	Основы экспериментальной химии	22	2	20	Тестовый контроль, практическая работа
2.	Практикум по изучению газов: кислорода и водорода	6	-	6	Тестовый контроль, практическая работа
3.	Практикум по изучению свойств воды и растворов	10	1	9	Тестовый контроль, практическая работа
4.	Основы расчетной химии	4	4	-	Тестовый контроль
5.	Практикум по изучению свойств веществ основных классов неорганических соединений	12	-	12	Тестовый контроль, практическая работа
6.	Основы опытно-экспериментальной и проектной деятельности	16	10	6	Тестовый контроль, практическая работа, защита проектов
7.	Классификация химических реакций	6	3	3	Тестовый контроль, практическая работа, решение задач
8.	Электролитическая диссоциация	8	5	3	Тестовый контроль, практическая работа
9.	Галогены	6	2	4	Тестовый контроль, практическая работа
10.	Кислород и сера	8	5	3	Тестовый контроль, практическая работа, решение задач
11.	Азот и фосфор	10	6	4	Решение задач
12.	Углерод и кремний	8	5	3	Тестовый контроль,

					практическая работа
13.	Общие свойства металлов	14	11	3	Тестовый контроль, практическая работа
12.	Основы опытно-экспериментальной и проектной деятельности	14	8	5	Тестовый контроль, практическая работа, защита проектов
	Итого:	144	64	80	

2.2. Календарный учебный график

Начало учебного года	01 сентября 2024 года		
Продолжительность учебного года	36 недель		
Учебные периоды	1 период: 01 сентября -31 декабря 2024 года 2 период: 9 января – 31 мая 2025 года		
Количество недель по периодам	1 период		2 период
	17		19
Количество учебных часов в год	144 часа		
Количество учебных часов в неделю	4 часа		
Продолжительность занятий, длительность перерыва	Продолжительность одного занятия 1 час 40 минут, перерыв 10 минут.		
Праздничные дни в течение учебного года	04 ноября – День народного единства; 31 декабря - 08 января – Новогодние каникулы; 23 февраля – День защитника Отечества; 08 марта - Международный женский день; 01 мая - День весны и труда; 09 мая – День Победы.		
Промежуточная аттестация	Входная диагностика	Промежуточная диагностика	Итоговая диагностика
	Начальный контроль: 10-15 сентября	Промежуточный контроль: 10-15 декабря, 10-15 марта	Итоговый контроль: 10-15 мая
Окончание учебного года	31 мая 2025 года		
Каникулы	26 октября – 5 ноября – осенние каникулы; 31 декабря – 08 января – зимние (новогодние) каникулы; 22 марта – 30 марта – весенние каникулы; 01 июня-31 августа – летние каникулы.		

Календарный учебный график

Местопроведения: кабинет №24 (кабинет биологии, химии)

№ п/п	Дата проведения занятия	Время проведения занятия	Количество часов	Форма занятия	Тема занятия	Форма аттестации/контроля
1. Основы экспериментальной химии (22 ч.)						
1.	3.09	14.40 – 16.20	2	Беседа. Практическая работа	Вводный инструктаж по ТБ. Химия – наука экспериментальная.	Анкетирование. Устный опрос. Практическое задание. Демонстрация опытов
2.	5.09	14.40 – 16.20	2	Лекция. Практическая работа	Методы познания в химии. Экспериментальные основы химии.	Устный опрос. Практическое задание
3.	10.09	14.40 – 16.20	2	Лекция. Практическая работа	Методы познания в химии. Экспериментальные основы химии. Первоначальные химические понятия. Чистые вещества и смеси.	Устный опрос. Практическое задание
4.	12.09	14.40 – 16.20	2	Беседа. Практическая работа	Чистые вещества и смеси. Способы разделения смесей: действие магнитом, отстаивание, фильтрование, выпаривание, кристаллизация, дистилляция.	Устный опрос. Практическое задание
5.	17.09	14.40 – 16.20	2	Беседа. Практическая работа	Физические и химические явления. Атомы и молекулы, ионы. Вещества молекулярного и немoleкулярного строения. Кристаллические решетки.	Устный опрос. Практическое задание. Демонстрация опытов
6.	19.09	14.40 – 16.20	2	Беседа. Практическая работа	Простые и сложные вещества. Химический элемент. Химический знак. Простые вещества: металлы и неметаллы. Сложные вещества их состав и свойства.	Устный опрос. Практическое задание. Демонстрация опытов
7.	24.09	14.40 – 16.20	2	Беседа. Практическая работа	Формулы сложных веществ. Качественный и количественный состав вещества.	Устный опрос. Практическое задание.
8.	26.09	14.40 – 16.20	2	Беседа.	Формулы сложных веществ. Названия сложных веществ. Реактивы. Этикетки. Группы хранения реактивов. Условия хранения и использования.	Устный опрос.
9.	1.10	14.40 – 16.20	2	Беседа. Практическая работа	Закон сохранения массы веществ. Химические превращения. Химические реакции.	Устный опрос. Практическое задание.

10.	3.10	14.40 – 16.20	2	Беседа. Практическая работа	Химические уравнения. Выполнение тренировочных упражнений по составлению уравнений химических реакций. Типы химических реакций.	Устный опрос. Практическое задание.
11.	8.10	14.40 – 16.20	2	Беседа. Тестирование	Решение задач повышенного уровня сложности. Тестовый контроль: «Основы экспериментальной химии».	Устный опрос. Решение задач. Тестовый контроль.
2. Практикум по изучению газов: кислорода и водорода (6 ч.)						
12.	10.10	14.40 – 16.20	2	Беседа. Практическая работа	Кислород. Реакции, используемые для получения кислорода в лаборатории. Химические свойства кислорода. Оксиды.	Устный опрос. Практическое задание. Демонстрация опытов
13.	15.10	14.40 – 16.20	2	Беседа. Практическая работа	Воздух и его состав. Водород. Получение водорода. Меры безопасности при работе с водородом. Проверка на чистоту. Гремучий газ.	Устный опрос. Практическое задание. Демонстрация опытов
14.	17.10	14.40 – 16.20	2	Беседа. Практическая работа	Химические свойства водорода. Применение. Тестовый контроль: «Практикум по изучению газов: кислорода и водорода».	Устный опрос. Практическое задание. Демонстрация опытов
3. Практикум по изучению свойств воды и растворов (10 ч.)						
15.	22.10	14.40 – 16.20	2	Беседа. Практическая работа	Вода. Методы определения состава воды - анализ и синтез. Физические и химические свойства воды.	Устный опрос. Практическое задание. Демонстрация опытов
16.	24.10	14.40 – 16.20	2	Беседа. Практическая работа	Вода — растворитель. Растворы. Насыщенные и ненасыщенные растворы.	Устный опрос. Практическое задание. Демонстрация опытов
17.	29.10	14.40 – 16.20	2	Практическая работа	Кристаллогидраты.	Практическое задание. Демонстрация опытов
18.	31.10	14.40 – 16.20	2	Практическая работа	Решение задач повышенного уровня сложности.	Практическое задание. Демонстрация опытов
19.	5.11	14.40 – 16.20	2	Тестирование	Тестовый контроль: «Практикум по изучению свойств воды и растворов».	Тестовый контроль
4. Основы расчетной химии (4 ч.)						
20.	7.11	14.40 – 16.20	2	Лекция. Практическая работа	Моль — единица количества вещества. Молярная масса. Вычисления по химическим уравнениям. Закон Авогадро. Молярный объем газов. Относительная плотность газов. Вычисления по химическим уравнениям.	Устный опрос. Практическое задание. Демонстрация опытов

21.	12.11	14.40 – 16.20	2	Практическая работа	Обработка экспериментальных данных с использованием цифровой лаборатории «Точка роста». Чтение графиков, диаграмм. Объемные отношения газов при химических реакциях.	Практическое задание. Демонстрация опытов
5. Практикум по изучению свойств веществ основных классов неорганических соединений (12 ч.)						
22.	14.11	14.40 – 16.20	2	Лекция. Практическая работа	Оксиды: классификация, номенклатура, свойства, получение, применение. Гидроксиды. Основания: классификация, номенклатура, получение.	Практическое задание. Демонстрация опытов
23.	19.11	14.40 – 16.20	2	Лекция. Практическая работа	Химические свойства оснований. Реакция нейтрализации. Окраска индикаторов в щелочной и нейтральной средах. Применение оснований. Амфотерные оксиды и гидроксиды.	Устный опрос. Практическое задание. Демонстрация опытов
24.	21.11	14.40 – 16.20	2	Лекция. Практическая работа	Кислоты. Состав. Классификация. Номенклатура. Получение кислот. Химические свойства кислот.	Устный опрос. Практическое задание. Демонстрация опытов
25.	26.11	14.40 – 16.20	2	Лекция. Практическая работа	Соли. Классификация. Номенклатура. Способы получения солей. Свойства солей.	Устный опрос. Практическое задание. Демонстрация опытов
26.	28.11	14.40 – 16.20	2	Практическая работа	Решение задач повышенного уровня сложности.	Практическое задание.
27.	3.12	14.40 – 16.20	2	Тестирование	Тестовый контроль: «Практикум по изучению свойств веществ основных классов неорганических соединений».	Тестовый контроль
6. Основы опытно-экспериментальной и проектной деятельности (16 ч.)						
28.	5.12	14.40 – 16.20	2	Беседа. Лекция	Техника безопасности при выполнении самостоятельных опытов и экспериментов в домашних условиях и с использованием оборудования химической лаборатории. Химический анализ: качественный и количественный.	Устный опрос.
29.	10.12	14.40 – 16.20	2	Беседа. Лекция	Теоретические основы опытно-экспериментальной и проектной деятельности. Выбор темы проекта. Планирование деятельности.	Устный опрос.
30.	12.12	14.40 – 16.20	2	Беседа.	Подготовка проекта. Сбор информации по данной теме. Моделирование проектной деятельности.	Устный опрос.

31.	17.12	14.40 – 16.20	2	Практическая работа	Выполнение учебных проектов, опытно-экспериментальных работ.	Практическое задание
32.	19.12	14.40 – 16.20	2	Практическая работа	Выполнение учебных проектов, опытно-экспериментальных работ.	Практическое задание
33.	24.12	14.40 – 16.20	2	Практическая работа	Подготовка учебных проектов к защите. Промежуточная аттестация. Защита проектов.	Защита проектов.
34.	26.12	14.40 – 16.20	2	Практическая работа	Решение задач повышенного уровня сложности, решение практико-ориентированных заданий.	Практическое задание.
35.	9.01	14.40 – 16.20	2	Практическая работа	Решение задач повышенного уровня сложности, решение практико-ориентированных заданий. Обобщение, систематизация и коррекция знаний обучающихся Тестовый контроль.	Практическое задание.
7. Классификация химических реакций (6 ч.)						
36.	14.01	14.40 – 16.20	2	Лекция. Практическая работа	ОВР в экспериментальной химии.	Практическое задание. Демонстрация опытов
37.	16.01	14.40 – 16.20	2	Лекция.	Тепловой эффект химических реакций. Понятие об экзо- и эндотермических реакциях. Скорость химических реакций.	Устный опрос. Демонстрация опытов
38.	21.01	14.40 – 16.20	2	Практическая работа	Решение задач повышенного уровня сложности.	Устный опрос. Практическое задание. Демонстрация опытов
8. Электролитическая диссоциация (8 ч.)						
39.	23.01	14.40 – 16.20	2	Лекция.	Электролитическая диссоциация – главное условие протекания реакций в растворах. Электролитическая диссоциация кислот, щелочей и солей.	Демонстрация опытов
40.	28.01	14.40 – 16.20	2	Лекция. Практическая работа	Сильные и слабые электролиты.	Демонстрация опытов
41.	30.01	14.40 – 16.20	2	Лекция. Практическая работа	Реакции ионного обмена.	Практическое задание. Демонстрация опытов
42.	4.02	14.40 – 16.20	2	Практическая работа. Тестирование	Гидролиз солей. Тестовый контроль по теме.	Демонстрация опытов. Тестовый контроль.
9. Галогены (6 ч.)						
43.	6.02	14.40 – 16.20	2	Лекция	Галогены: физические и химические свойства. Хлор. Свойства и применение хлора.	Устный опрос.
44.	11.02	14.40 – 16.20	2	Лекция. Практическая	Соединения галогенов. Хлороводород.	Устный опрос. Практическое задание.

				работа		Демонстрация опытов
45.	13.02	14.40 – 16.20	2	Практическая работа	Решение задач повышенного уровня сложности.	Практическое задание.
10. Кислород и сера (8 ч.)						
46.	18.02	14.40 – 16.20	2	Лекция. Практическая работа	Кислород: получение и химические свойства.	Устный опрос. Практическое задание. Демонстрация опытов
47.	20.02	14.40 – 16.20	2	Лекция. Практическая работа	Сера. Химические свойства серы. Соединения серы: сероводород, сероводородная кислота. Сульфиды. Соединения серы: оксид серы (IV), сернистая кислота и ее соли.	Устный опрос. Практическое задание. Демонстрация опытов
48.	25.02	14.40 – 16.20	2	Лекция. Практическая работа	Соединения серы: оксид серы (VI), серная кислота и ее соли. Свойства серной кислоты.	Устный опрос. Практическое задание. Демонстрация опытов
49.	27.02	14.40 – 16.20	2	Практическая работа	Решение задач повышенного уровня сложности.	Практическое задание.
11. Азот и фосфор (10 ч.)						
50.	4.03	14.40 – 16.20	2	Лекция. Практическая работа	Азот: физические и химические свойства. Аммиак.	Устный опрос. Практическое задание. Демонстрация опытов
51.	6.03	14.40 – 16.20	2	Практическая работа	Соли аммония. Азотная кислота.	Устный опрос. Практическое задание.
52.	11.03	14.40 – 16.20	2	Лекция. Практическая работа	Окислительные свойства азотной кислоты. Соли азотной кислоты – нитраты.	Устный опрос. Практическое задание. Демонстрация опытов
53.	13.03	14.40 – 16.20	2	Лекция. Практическая работа	Фосфор. Соединения фосфора: оксид фосфора (V), ортофосфорная кислота и ее соли. Фосфорные удобрения.	Устный опрос. Практическое задание. Демонстрация опытов
54.	18.03	14.40 – 16.20	2	Практическая работа	Решение задач повышенного уровня сложности.	Устный опрос. Демонстрация опытов
12. Углерод и кремний (8 ч.)						
55.	20.03	14.40 – 16.20	2	Лекция. Практическая работа	Углерод, физические свойства. Аллотропия углерода: алмаз, графит, карбин, фуллерены. Химические свойства углерода.	Устный опрос. Практическое задание. Демонстрация опытов
56.	25.03	14.40 – 16.20	2	Лекция. Практическая работа	Оксиды углерода. Угарный и углекислый газы. Угольная кислота, карбонаты.	Устный опрос. Практическое задание. Демонстрация опытов
57.	27.03	14.40 – 16.20	2	Лекция. Практическая работа	Кремний и его соединения.	Устный опрос. Практическое задание. Демонстрация опытов
58.	1.04	14.40 – 16.20	2	Практическая работа. Тестирование	Решение задач повышенного уровня сложности. Контрольное тестирование по подразделу «Практикум по изучению свойств простых веществ неметаллов их	Устный опрос. Практическое задание. Тестовый контроль

					соединений»	
13. Общие свойства металлов (14 ч.)						
59.	3.04	14.40 – 16.20	2	Лекция. Практическая работа	Общие физические и химические свойства металлов: реакции с неметаллами, кислотами, солями. Восстановительные свойства металлов.	Устный опрос. Практическое задание. Демонстрация опытов
60.	8.04	14.40 – 16.20	2	Лекция. Практическая работа	Щелочные металлы. Соединения щелочных металлов. Свойства щелочноземельных металлов и их соединений.	Устный опрос. Практическое задание. Демонстрация опытов
61.	10.04	14.40 – 16.20	2	Лекция. Практическая работа	Свойства соединений кальция. Жесткость воды.	Устный опрос. Практическое задание. Демонстрация опытов
62.	15.04	14.40 – 16.20	2	Лекция. Практическая работа	Свойства алюминия. Амфотерность оксида и гидроксида алюминия.	Устный опрос. Практическое задание. Демонстрация опытов
63.	17.04	14.40 – 16.20	2	Лекция. Практическая работа	Железо. Свойства соединений железа: оксидов, гидроксидов и солей железа(II и III).	Устный опрос. Практическое задание. Демонстрация опытов
64.	22.04	14.40 – 16.20	2	Практическая работа	Решение задач повышенного уровня сложности.	Устный опрос. Практическое задание.
65.	24.04	14.40 – 16.20	2	Практическая работа	Решение задач повышенного уровня сложности. Контрольное тестирование по подразделу «Практикум по изучению свойств простых веществ металлов их соединений»	Устный опрос. Практическое задание. Тестовый контроль
14. Основы опытно-экспериментальной и проектной деятельности (15 ч.)						
66.	29.04	14.40 – 16.20	2	Беседа	Техника безопасности при выполнении самостоятельных опытов и экспериментов в домашних условиях и с использованием оборудования химической лаборатории.	Устный опрос.
67.	1.05	14.40 – 16.20	2	Лекция	Химический анализ: качественный и количественный. Теоретические основы опытно-экспериментальной и проектной деятельности.	Устный опрос.
68.	6.05	14.40 – 16.20	2	Лекция	Выбор темы проекта. Планирование деятельности. Подготовка проекта. Сбор информации по данной теме. Моделирование проектной деятельности.	Устный опрос.
69.	8.05	14.40 – 16.20	2	Практическая работа	Выполнение учебных проектов, опытно - экспериментальных работ. Подготовка учебных проектов к защите.	Устный опрос. Практическое задание.

70.	13.05	14.40 – 16.20	2	Практическая работа	Промежуточная аттестация. Защита проектов.	Защита проекта
71.	15.05	14.40 – 16.20	2	Практическая работа	Решение задач повышенного уровня сложности, решение практико- ориентированных заданий.	Устный опрос. Практическое задание.
72.	20.05	14.40 – 16.20	2	Тестирование	Обобщение, систематизация и коррекция знаний, обучающихся за курс «Экспериментальная химия». Тестовый контроль.	Тестовый контроль

2.3. Организационно-педагогические условия реализации программы

Условия реализации программы.

В рамках реализации программы имеется **материально-техническое обеспечение** достаточное для соблюдения условий реализации программы и достижения заявленных результатов освоения общеобразовательной общеразвивающей программы «Лаборатория химического эксперимента».

Материально-техническое обеспечение программы:

- помещение: учебный кабинет, рассчитанный на учебную группу до 15 человек, парты, стулья из расчета на каждого обучающегося.
- оборудование: «Цифровая лаборатория по химии», «Наборы ОГЭ/ЕГЭ по химии», МФУ, ноутбуки с программным обеспечением и выходом в интернет, интерактивная панель.

Формы и методы обучения

Основными **формами проведения занятий** являются: лекции, беседы, эксперимент, наблюдение, выполнение творческих, практических и исследовательских работ самостоятельная работа, коллективные и индивидуальные исследования, защита исследовательских работ, мини-конференция, консультация; участие в презентациях, конкурсах; выполнение проектов.

Итогом проведения практических работ являются отчеты с выводами.

На занятиях курса обучающиеся учатся говорить, отстаивать свою точку зрения, защищать творческие работы, отвечать на вопросы. Это очень важное умение, ведь многие стесняются выступать на публике, теряются, волнуются. Для желающих есть возможность выступать перед слушателями. Таким образом, раскрываются все способности ребят.

Методы и приемы:

- сенсорного восприятия (лекции, просмотр видеофильмов, СД);
- практические (лабораторные работы, эксперименты);
- коммуникативные (дискуссии, беседы);
- комбинированные (самостоятельная работа обучающихся, экскурсии);
- проблемный (создание проблемной ситуации).

Педагогические технологии, используемые в обучении:

- Личностно – ориентированные технологии позволяют найти индивидуальный подход к каждому ребенку, создать для него необходимые условия комфорта и успеха в обучении. Они предусматривают выбор темы, объем материала с учетом сил, способностей и интересов ребенка, создают ситуацию сотрудничества для общения с другими членами коллектива.

- Технология творческой деятельности используется для повышения творческой активности детей.

- Технология исследовательской деятельности позволяет развивать у детей наблюдательность, логику, большую самостоятельность в выборе

целей и постановке задач, проведении опытов и наблюдений, анализе и обработке полученных результатов. В результате происходит активное овладение знаниями, умениями и навыками.

- Технология методов проекта. В основе этого метода лежит развитие познавательных интересов учащихся, умение самостоятельно конструировать свои знания, ориентироваться в информационном пространстве, развитие критического мышления, формирование коммуникативных и презентационных навыков.

- Информационные и коммуникативные технологии и другие.

Кадровое обеспечение.

Дополнительную общеобразовательную общеразвивающую программу «Лаборатория химического эксперимента» реализуют:

- педагог дополнительного образования первой квалификационной категории Макаров Игорь Геннадьевич. Образование высшее педагогическое. Программа реализуется на базе МОУ «Мустаевская СОШ».

2.4. Формы, порядок текущего контроля и промежуточной аттестации и оценочные материалы

Формы подведения итогов реализации дополнительной образовательной программы

Виды контроля:

Время	Цель	Формы
Начальный или входной контроль		
В начале обучения	Определение уровня развития обучающихся.	Беседа, опрос, тестирование, анкетирование
Текущий контроль		
В течение года	Определение степени усвоения учебного материала. Определение готовности обучающихся к изучению нового материала. Повышение ответственности и заинтересованности в обучении. Выявление обучающихся, отстающих и опережающих обучение. Подбор наиболее эффективных методов и средств обучения.	Педагогическое наблюдение, опрос, тестирование, самостоятельная работа
Промежуточный или рубежный контроль		
По окончании изучения темы или раздела.	Определение степени усвоения учебного материала. Определение результатов обучения.	Контрольное занятие, тестирование, презентация, анкетирование
Итоговый контроль		

В конце года, или модуля обучения	Определение изменения уровня развития обучающихся. Определение результатов обучения. Ориентирование обучающихся на дальнейшее (в том числе самостоятельное) обучение. Получение сведений для совершенствования образовательной программы и методов обучения	Презентация творческих работ, опрос, тестирование, контрольное занятие, коллективная рефлексия, коллективный анализ работ, самоанализ, анкетирование и др.
-----------------------------------	---	--

Результаты контроля могут быть основанием для корректировки программы и поощрения обучающихся.

Объектами контроля могут являться:

- ✓ знания, умения, навыки;
- ✓ уровень проведения экспериментов;
- ✓ мастерство, культура и техника исполнения практических работ;
- ✓ степень самостоятельности и уровень творческих способностей.

Формы контроля знаний:

- ✓ наблюдение;
- ✓ организация презентаций;
- ✓ показ, защита индивидуальных и групповых проектных работ;
- ✓ проверочные, контрольные работы;
- ✓ тестирование, анкетирование обучающихся
- ✓ участие в конкурсах.

Текущий контроль успеваемости обучающихся:

✓ Текущий контроль успеваемости обучающихся в Учреждении осуществляется педагогом по каждой изученной теме. Достигнутые обучающимися умения и навыки заносятся в диагностическую карту.

✓ Содержание материала контроля определяется педагогом на основании содержания программного материала.

✓ Форму текущего контроля определяет педагог с учетом контингента обучающихся, уровня обученности, содержания учебного материала, используемых им образовательных технологий и др.

Промежуточная аттестация обучающихся:

✓ Промежуточная аттестация проводится как оценка результатов обучения за определённый промежуток учебного времени - полугодие, год.

✓ Промежуточная аттестация обучающихся включает в себя проверку теоретических знаний и практических умений и навыков.

✓ Промежуточная аттестация обучающихся может проводиться в следующих формах: практические работы, самостоятельные работы репродуктивного характера, тестирование.

- ✓ Промежуточная аттестация обучающихся осуществляется администрацией учреждения.
- ✓ Материалы для промежуточной аттестации разрабатываются педагогом дополнительного образования.
- ✓ Промежуточная аттестация обучающихся проводится, как правило, в период с 20 по 30 декабря и с 20 по 30 мая.

Итоговая аттестация обучающихся:

- ✓ Итоговая аттестация обучающихся проводится по окончании обучения по дополнительной образовательной программе.
- ✓ Итоговая аттестация обучающихся может проводиться в следующих формах: проекты; самостоятельные работы репродуктивного характера; тестирование.
- ✓ Результаты итоговой аттестации заносятся в диагностическую карту, протокол и составляется аналитическая записка.

Параметры подведения итогов:

- количество обучающихся (%), полностью освоивших дополнительную образовательную программу, освоивших программу в необходимой степени, не освоивших программу;
- причины неосвоения обучающимися образовательной программы;
- необходимость коррекции программы.

Результаты итоговой аттестации фиксируются в «Протоколе» итоговой аттестации обучающихся объединения, который является одним из отчетных документов и хранится у администрации учреждения.

Оценочные материалы

Критерии оценки знаний, умений и навыков.

Низкий уровень: удовлетворительное владение теоретической информацией по темам курса, элементарные представления об исследовательской деятельности.

Средний уровень: достаточно хорошее владение теоретической информацией по курсу, умение систематизировать и подбирать необходимую литературу, проводить исследования, иметь представление об учебно-исследовательской деятельности, участие в конкурсах.

Высокий уровень: свободное владение теоретической информацией по курсу, умение анализировать литературные источники и данные исследований, выявлять причины, подбирать методы исследования, проводить учебно-исследовательскую деятельность, активно принимать участие в мероприятиях, конкурсах, применять полученную информацию на практике.

Диагностические методики

1. Методика диагностики уровня творческой активности обучающихся (подготовлена М.И. Рожковым, Ю.С. Тюнниковым, Б.С. Алишевым, Л.А. Воловичем). Цель: на основе выявленных критериев и эмпирических

показателей провести сравнительный анализ изменений в сформированности у обучающихся творческой активности.

2. Методика выявления коммуникативных склонностей, обучающихся (составлена на основе материалов пособия Р.В. Овчаровой «Справочная книга школьного психолога»). Цель: выявление коммуникативных склонностей обучающихся.

3. Методика определения общественной активности (составлена доцентом Е.Н. Степановым). Цель: определить общественную активность обучающихся.

4. Методика изучения мотивов участия школьников в деятельности (подготовлена профессором Л.В. Байбородовой). Цель: выявление мотивов, обучающихся в деятельности.

5. Методика для изучения социализированности личности обучающегося (разработана профессором М.И. Рожковым). Цель: выявить уровень социальной адаптированности, активности, автономности и нравственной воспитанности обучающихся.

2.5. Иные компоненты

Воспитательная работа.

Воспитание – деятельность, направленная на развитие личности, создание условий для самоопределения и социализации обучающегося на основе социокультурных, духовно- нравственных ценностей и принятых в обществе правил, и норм поведения в интересах человека, семьи, общества и государства.

Воспитательная работа объединения «Лаборатория химического эксперимента» проводится в процессе учебных занятий, в свободное от занятий время и соответствует рабочей программе воспитания МОУ «Мустаевская СОШ».

В соответствии с статьей 2, пункта 2 Федерального закона от 31 июля 2020 г. № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»: «Воспитание - деятельность, направленная на развитие личности, создание условий для самоопределения и социализации обучающихся на основе социокультурных, духовно-нравственных ценностей и принятых в российском обществе правил и норм поведения в интересах человека, семьи, общества и государства, формирование у обучающихся чувства патриотизма, гражданственности, уважения к памяти защитников Отечества и подвигам Героев Отечества, закону и правопорядку, человеку труда и старшему поколению, взаимного уважения, бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации, природе и окружающей среде».

Воспитательная программа решает основную идею комплексного подхода в образовательно-воспитательном процессе обучения, предполагая применение нестандартных форм и методов работы с детьми. Имеет две

важные составляющие – индивидуальную работу с каждым обучающимся и формирование детского коллектива.

Организуя индивидуальный процесс для обучающегося, педагог помогает ребенку адаптироваться в детском коллективе; выявляет и развивает потенциал возможностей и способностей обучающегося; формирует в ребенке уверенность в своих силах, стремление к постоянному саморазвитию; способствует удовлетворению его потребности в самоутверждении и признании, создает «ситуацию успеха»; развивает в ребенке уверенность; формирует умение правильно оценивать себя и других; создает условия для развития творческих способностей обучающегося.

Нормативно-правовая основа рабочей программы воспитания:

Федеральный закон РФ «Об образовании в Российской Федерации» № 273-ФЗ (с изм. и доп., вступ. в силу с 25 июля 2022г.);

Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022г. № 678-р.;

Указ Президента Российской Федерации «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года», определяющего одной из национальных целей развития Российской Федерации предоставление возможности для самореализации и развития талантов;

Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015г. № 996-р «Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;

Приказ Министерства образования и науки РФ от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

В соответствии с реализацией предлагаемого комплекса мероприятий по развитию дополнительного образования детей в рамках приоритетного проекта «Доступное дополнительное образование для детей», федерального проекта «Успех каждого ребенка» национального проекта «Образование»;

Методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ, направленных письмом Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09- 3242;

Методические рекомендации «Разработка и проектирование дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ (включая разноуровневые и модульные) (Министерство образования и науки Республики Марий Эл, региональный модельный центр дополнительного образования в Республике Марий Эл г. Йошкар-Ола, 2021 г.).

Руководствуясь иными нормативными актами по профилю реализуемой образовательной программы, локальными актами учреждения; учитывая иные рекомендации официальных организаций по профилю реализуемой образовательной программы.

Цель воспитательной работы: создание единого воспитательного пространства посредством вовлечения, обучающегося в социально-значимую деятельность объединения и МОУ «Мустаевская СОШ».

Задачи:

- интеграция содержания различных видов деятельности обучающихся на основе системности, целесообразности и не шаблонности воспитательной работы;

- развитие и расширение сфер ответственности активности, самостоятельности у обучающегося, как основы социализации, социальной адаптации, творческого развития каждого обучающегося; - создание благоприятных условий для развития социально значимых отношений обучающихся в классах;

- инициировать и поддерживать участие в общих мероприятиях и делах МОУ «Мустаевская СОШ», оказание необходимой помощи обучающимся в их подготовке, проведении и анализе;

- развивать ценностное отношение обучающихся и педагогов к своему здоровью и формировать опыт ведения здорового образа жизни и заботы о здоровье других людей;

- повысить ответственность педагогического коллектива за эффективность и качество подготовки одаренных обучающихся; - активизировать работу по работе с родителями.

Приоритетные направления в организации воспитательной работы

Гражданско-патриотическое

Гражданско-патриотическое воспитание: формирование патриотических, ценностных представлений о любви к Отчизне, народам Российской Федерации, к своей малой родине, формирование представлений о ценностях культурно-исторического наследия России, уважительного отношения к национальным героям и культурным представлениям русского народа.

Духовно – нравственное

Духовно-нравственное воспитание формирует ценностные представления о морали, об основных понятиях этики (добро и зло, истина и ложь, смысл жизни, справедливость, милосердие, проблеме нравственного выбора, достоинство, любовь и др.), о духовных ценностях народов России, об уважительном отношении к традициям, культуре и языку своего народа и др. народов России.

Художественно-эстетическое

Художественно-эстетическое воспитание играет важную роль в формировании характера и нравственных качеств, а также в развитии хорошего вкуса и в поведении.

Спортивно-оздоровительное

Физическое воспитание содействует здоровому образу жизни.

Трудовое и профориентационное

Трудовое и профориентационное воспитание формирует знания, представления о трудовой деятельности; выявляет творческие способности и профессиональные направления обучающихся.

Экологическое воспитание

Экологическое воспитание направленно на формирование экологической культуры личности и общества, которая проявляется в сознательном, бережном и внимательном отношении людей к здоровью окружающей среды и человека.

Интеллектуальное воспитание

Воспитание познавательных интересов формирует потребность в приобретении новых знаний, интерес к творческой деятельности. Реализация целей и задач воспитательной работы предполагает:

- создание единой воспитательной атмосферы учреждения, которая способствует успешной социализации и личностному развитию ребенка, педагога, родителя;
- создание благоприятных условий и возможностей для полноценного развития личности, для охраны здоровья и жизни детей;
- создание условий проявления и мотивации творческой активности обучающихся в различных сферах социально значимой деятельности;
- развитие различных форм ученического самоуправления.

Работа с коллективом обучающихся

- формирование практических умений по организации органов самоуправления этике и психологии общения, технологии социального и творческого проектирования;
- обучение умениям и навыкам организаторской деятельности, самоорганизации, формированию ответственности за себя и других;
- развитие творческого культурного, коммуникативного потенциала ребят в процессе участия в совместной общественно – полезной деятельности;
- содействие формированию активной гражданской позиции;
- воспитание сознательного отношения к труду, к природе, к своей малой родине, где проживает.

Работа с родителями

- организация системы индивидуальной и коллективной работы с родителями (тематические беседы, собрания, индивидуальные консультации);
- содействие сплочению родительского коллектива и вовлечение в жизнедеятельность кружкового объединения (организация и проведение открытых мероприятий для родителей в течение года);
- информирование в группах социальных сетей.

Результат воспитательной работы

Критерием, на основе которого осуществляется данный анализ, является динамика личностного развития обучающихся в объединении. Осуществляется анализ педагогом объединения. Способом получения информации о результатах воспитания, социализации и саморазвития, обучающихся является педагогическое наблюдение.

Внимание педагога сосредотачивается на следующих вопросах: какие прежде существовавшие проблемы личностного развития обучающихся, удалось ли решить за минувший учебный год. Провести анализ

воспитательной работы и дать оценку, запланировать дальнейшую работу с обучающимися.

Литература

1. Химия: 8 кл.: электронное приложение к учебнику.
2. Химия: 9 кл.: электронное приложение к учебнику.
3. Боровских Т.А. Тесты по химии. Азот и фосфор. Углерод и кремний. Металлы. 9 класс: к учебнику Г. Е. Рудзитиса, Ф. Г. Фельдмана «Химия. 9 класс». ФГОС (к новому учебнику) – М.: Издательство «Экзамен», 2017. – 111 с. (Серия «Учебно-методический комплект»).
4. Боровских Т.А. Тесты по химии. Классификация химических реакций. Химические реакции в водных растворах. Галогены. Кислород и сера. 9 класс: к учебнику Г. Е. Рудзитиса, Ф. Г. Фельдмана «Химия. 9 класс». ФГОС (к новому учебнику) – М.: Издательство «Экзамен», 2017. – 109 с. (Серия «Учебно-методический комплект»).
5. Гара Н. Н. Химия: задачник с «помощником»: 8—9 кл. / Н. Н. Гара, Н. И. Габрусева. — М.: Просвещение.
6. Радецкий А. М. Химия: дидактический материал: 8—9 кл. / А. М. Радецкий. — М.: Просвещение.
7. Библиотека научно-популярных изданий для получения дополнительной информации по предмету (в кабинете химии и в школьной библиотеке).
8. Васильев В.П., Морозова Р.П., Кочергина Л. А. Практикум по аналитической химии: Учеб. пособие для вузов.— М.: Химия, 2000.— 328 с.
9. Гроссе Э., Вайсмантель Х. Химия для любознательных. Основы химии и занимательные опыты. ГДР. 1974. Пер. с нем.— Л.: Химия, 1979.— 392 с.
10. Дерпгольц В. Ф. Мир воды.— Л.: Недра, 1979.— 254 с.
11. Использование цифровых лабораторий при обучении химии в средней школе/ Беспалов П. И., Дорофеев М.В., Жилин Д.М., Зими́на А.И., Оржековский П.А.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014.— 229 с.
12. Кристаллы. Кристаллогидраты: Методические указания к лабораторным работам. Мифтахова Н.Ш., Петрова Т.Н., Рахматуллина И. Ф.— Казань: Казан. гос. технол. ун-т., 2006.— 24 с.
13. Леенсон И.А. 100 вопросов и ответов по химии: Материалы для школьных рефератов, факультативных занятий и семинаров: Учебное пособие.— М.: «Издательство АСТ»: «Издательство Астрель», 2002.— 347 с.
14. Леенсон И. А. Химические реакции: Тепловой эффект, равновесие, скорость.— М.: ООО «Издательство Астрель», 2002.— 192 с.
15. Лурье Ю. Ю. Справочник по аналитической химии.— М.: Химия, 1971.— С. 71—89.
16. Назарова Т.С., Грабецкий А.А., Лаврова В. Н. Химический эксперимент в школе.— М.: Просвещение, 1987.— 240 с.
17. Петрянов И. В. Самое необыкновенное вещество в мире.— М.: Педагогика, 1976.— 96 с.
18. Стрельникова Л. Н. Из чего всё сделано? Рассказы о веществе.— М.: Яуза-пресс. 2011.— 208 с.

19.Фарадей М. История свечи: Пер.с англ./Под ред.Б. В. Новожилова.— М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы,1980.— 128 с., ил.— (Библиотечка «Квант»)

20.Хомченко Г.П., Севастьянова К. И. Окислительно-восстановительные реакции.— М.: Просвещение, 1989.— 141 с.

21.Энциклопедия для детей.Химия / Глав.ред.В. А.Володин, вед.науч.ред.И.Леенсон.— М.: Аванта +, 2003.— 640 с.

22.Чертков И.Н., Жуков П. Н. Химический эксперимент с малыми количествами реактивов. М.: Просвещение, 1989.— 191 с.

23.Электронные образовательные ресурсы:

1.Сайт МГУ. Программа курса химии для учащихся 8—9 классов общеобразовательной школы. <http://www.chem.msu.su/rus/books/2001-2010/eremin-chemprog>.

2.Сайт ФИПИ. Открытый банк заданий для формирования естественнонаучной грамотности. <https://fipi.ru/otkrytyy-bank-zadaniy-dlya-otsenki-yestestvennonauchnoy-gramotnosti>

3.Сайт Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. <http://school-collection.edu.ru/catalog>.

4.Сайт Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. <http://fcior.edu.ru/>