

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Министерство образования и науки Алтайского края

Комитет по образованию города Барнаула

МБОУ "СОШ №94"

«РАССМОТРЕНО»

На педагогическом совете

Протокол №_1 от 25.08.2023 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор МБОУ «СОШ № 94»

_____ А.В. Воронков

Приказ №_3_ от 25.08. 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
курса дополнительного образования естественно-научной направленности
«Химия в исследованиях»
Центра «ТОЧКА РОСТА»

возраст 13-17 лет

Срок реализации программы _____ 1 год _____

Барнаул 2023

Пояснительная записка

Данная программа ориентирована на учащихся 13-17 лет.

Программа ориентирована на развитие творческих способностей учащихся, дает возможность заниматься научно-исследовательской деятельностью, прививает практические умения и навыки по проведению эксперимента.

Нормативные документы:

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 31.07.2020) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2020). — URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174 (дата обращения: 28.09.2020)

2. Паспорт национального проекта «Образование» (утв. президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 24.12.2018 № 16). — URL: <https://login.consultant.ru/link?req=doc&base=LAW&n=319308&demo=1> (дата обращения: 10.03.2021)

3. Государственная программа Российской Федерации «Развитие образования» (утверждена постановлением Правительства РФ от 26.12.2017 № 1642 (ред. от 22.02.2021) «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования»). — URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_286474/cf742885e783e08d9387d7364e34f26f87ec138f (дата обращения: 10.03.2021)

4. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (утверждён приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 декабря 2010 г. № 1897) (ред.21.12.2020). — URL: <https://fgos.ru> (дата обращения: 10.03.2021)

5. Методические рекомендации по созданию и функционированию в общеобразовательных организациях, расположенных в сельской местности и малых городах, центров образования естественно-научной и технологической направленностей («Точка роста») (утверждены распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 12 января 2021 г. № Р-6). — URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_374694/ (дата обращения: 10.03.2021)

Цели:

- формирование познавательного интереса к химии, дисциплинам естественнонаучного цикла;
- подготовка к продолжению образования и осознанному выбору профессии;

Задачи:

Образовательные:

- сформировать навыки химического эксперимента;
- подготовить учащихся к практической деятельности;
- создать условия для совершенствования работы с компьютером, поиска необходимой информации, подготовки презентаций, защиты своих работ.

Воспитательные:

- развить творческую активность, инициативу и самостоятельность учащихся;
- сформировать позитивный осознанный выбор профессии;

Развивающие:

- развивать познавательные интересы и творческие способности;
- формировать научную картину мира.
- Творчески мыслящие, умеющие без опаски обращаться с веществами и знающие их практическое значение, экологически грамотные выпускники. Учащиеся должны осознать очевидный факт: химия не более опасна, чем любая другая наука, -

опасно её непонимание или пренебрежение законами, что ведёт к созданию экологически неполноценных технологий и производств, опасно сознательное использование достижений химической науки и химической промышленности во вред человеку.

Принципы реализации программы:

Актуальность. Создание условий для повышения мотивации к обучению химии, стремление развивать интеллектуальные возможности учащихся.

Научность. Химия – научная дисциплина, развивающая умение логически мыслить, видеть количественную сторону предмета (вещества) и явлений, делать выводы и обобщать.

Системность. Курс строится от частных примеров (решения простых задач) к общим (решение сложных химических задач).

Практическая направленность. Содержание занятий направлено на освоение химической технологии, которая используется для решения занимательных задач, которые впоследствии помогут ребятам принимать участие в играх, конкурсах, олимпиадах.

Курс ориентационный. Он осуществляет учебно-практическое знакомство со многими разделами химии, удовлетворяет познавательный интерес к проблемам данной точной науки, развивает кругозор.

Ценностные ориентиры содержания учебного предмета Химия:

Учебный предмет «Химия», в содержании которого ведущим компонентом являются научные знания и научные методы познания, позволяет не только формировать у учащихся целостную картину мира, но и пробуждать у них эмоционально-ценностное отношение к изучаемому материалу, создавать условия для формирования системы ценностей, определяющей готовность: выбирать определенную направленность действий; действовать определенным образом; оценивать свои действия и действия других людей по определенным ценностным критериям.

Основным результатом познавательного отношения к миру в культуре является установление смысла и значения содержания объектов и явлений природы. Таким образом, познавательная функция учебного предмета «Химия» заключается в способности его содержания концентрировать в себе как знания о веществах и химических явлениях, так и *познавательные ценности:*

отношения к:

-химическим знаниям как одному из компонентов культуры человека наряду с другими естественнонаучными знаниями, единой развивающейся системе;

-окружающему миру как миру веществ и происходящих с ними явлений;

-познавательной деятельности (как теоретической, так и экспериментальной) как источнику знаний;

понимания:

-объективности и достоверности знаний о веществах и происходящих с ними явлениях;

-сложности и бесконечности процесса познания (на примере истории химических открытий);

-действия законов природы и необходимости их учета во всех сферах деятельности человека;

-значения химических знаний для решения глобальных проблем человечества (энергетической, сырьевой, продовольственной, здоровья и долголетия человека, - технологических аварий, глобальной экологии и др.);

-важности научных методов познания (наблюдения, моделирования, эксперимента и др.) мира веществ и реакций.

Расширение сфер человеческой деятельности в современном социуме неизбежно влечет за собой необходимость формирования у учащихся культуры труда и быта при

изучении любого учебного предмета, которое невозможно без включения соответствующих *ценностей труда и быта* в содержание учебного предмета «Химия»:

отношения к:

- трудовой деятельности как естественной физической и интеллектуальной потребности;
- труду как творческой деятельности, позволяющей применять знания на практике;

понимания необходимости:

- учета открытых и изученных закономерностей, сведений о веществах и их превращениях в трудовой деятельности;
- полной реализации физических и умственных возможностей, знаний, умений, способностей при выполнении конкретного вида трудовой деятельности;
- сохранения и поддержания собственного здоровья и здоровья окружающих, в том числе питания с учетом состава и энергетической ценности пищи;
- соблюдения правил безопасного использования веществ (лекарственных препаратов, средств бытовой химии, пестицидов, горюче-смазочных материалов и др.) в повседневной жизни;
- осознания достижения личного успеха в трудовой деятельности за счет собственной компетентности в соответствии с социальными стандартами и последующим социальным одобрением достижений науки химии и химического производства для развития современного общества.

Опыт эмоционально-ценностных отношений, который учащиеся получают при изучении курса химии в основной школе, способствует выстраиванию ими своей жизненной позиции.

Содержание учебного предмета включает совокупность *нравственных ценностей:*

отношения к:

- себе (осознание собственного достоинства, чувство общественного долга, дисциплинированность, честность и правдивость, простота и скромность, нетерпимость к несправедливости, признание необходимости самосовершенствования);
- другим людям (гуманизм, взаимное уважение между людьми, товарищеская взаимопомощь и требовательность, коллективизм, забота о других людях, активное реагирование на события федерального, регионального, муниципального уровней, выполнение общественных поручений);
- своему труду (добросовестное, ответственное исполнение своих трудовых и учебных обязанностей, развитие творческих начал в трудовой деятельности, признание важности своего труда и результатов труда других людей);
- природе (бережное отношение к ее богатству, нетерпимость к нарушениям экологических норм и требований, экологически грамотное отношение к сохранению гидросферы, атмосферы, почвы, биосферы, человеческого организма; оценка действия вопреки законам природы, приводящая к возникновению глобальных проблем);

понимания необходимости:

- уважительного отношения к достижениям отечественной науки, исследовательской деятельности российских ученых химиков (патриотические чувства).

Образование представлений, формирование понятий в обучении химии происходит в процессе коммуникации с использованием не только естественного языка, но и химических знаков, формул, уравнений химических реакций, обозначающих эти вещества и явления, т. е. химического языка. Таким образом, учебный предмет «Химия» имеет большие возможности для формирования у учащихся *коммуникативных ценностей:*

негативного отношения к:

- нарушению норм языка (естественного и химического) в разных источниках информации (литература, СМИ, Интернет);
- засорению речи;

понимания необходимости:

- принятия различных средств и приемов коммуникации;
- получения информации из различных источников;
- аргументированной, критической оценки информации, полученной из различных источников;
- сообщения точной и достоверной информации;
- ясности, доступности, логичности в зависимости от цели, полноты или краткости изложения информации;
- стремления понять смысл обращенной к человеку речи (устной и письменной);
- ведения диалога для выявления разных точек зрения на рассматриваемую информацию, выражения личных оценок и суждений, принятия вывода, который формируется в процессе коммуникации;
- предъявления свидетельств своей компетентности и квалификации по рассматриваемому вопросу;
- уважения, принятия, поддержки существующих традиций и общих норм языка (естественного и химического);
- стремления говорить, используя изучаемые химические термины и понятия, номенклатуру неорганических и органических веществ, символы, формулы, молекулярные и ионные уравнения реакций.

Для формирования духовной личности прежде всего необходимо развивать эстетическое отношение человека к действительности, творчество и сотворчество при восприятии эстетических явлений, которыми в курсе химии могут служить: природа (минералы); изделия, изготавливаемые человеком из различных веществ и материалов (ювелирные украшения, памятники архитектуры и т. д.). Химия позволяет также формировать потребность человека в красоте и деятельности по законам красоты, т. е.

эстетические ценности:

позитивное чувственно-ценностное отношение к:

- окружающему миру (красота, совершенство и гармония окружающей природы и космоса в целом);
- природному миру веществ и их превращений не только с точки зрения потребителя, а как к источнику прекрасного, гармоничного, красивого, подчиняющегося закономерностям, пропорционального (на примере взаимосвязи строения и свойств атомов и веществ);
- выполнению учебных задач как к процессу, доставляющему эстетическое удовольствие (красивое, изящное решение или доказательство, простота, в основе которой лежит гармония);

понимание необходимости:

- изображения истины, научных знаний в чувственной форме (например, в произведениях искусства, посвященных научным открытиям, ученым, веществам и их превращениям);
- принятия трагического как драматической формы выражения конфликта непримиримых противоположностей, их столкновения (на примере выдающихся научных открытий, конфликта чувства и долга, общества и личности, реальности и идеала).

Таким образом, содержание курса химии основной школы позволяет сформировать у учащихся не только познавательные ценности, но и другие компоненты системы ценностей: труда и быта, коммуникативные, нравственные, эстетические.

Формированию необходимых ключевых компетенций способствует использование современных образовательных **технологий** или элементов этих технологий:

- технологии проблемного обучения;
- технология обучения на примере конкретных ситуаций;
- технология развивающего обучения;
- технология проектной и исследовательской деятельности учащихся;
- технология группового обучения;
- технология игрового обучения

- традиционные образовательные технологии и другие, которые педагог считает целесообразным применять в своей работе.

Содержание и методы обучения изучения химии для основной школы отвечают системно-деятельностному подходу. Они разработаны в соответствии с теорией поэтапного формирования умственных действий, предложенной отечественным психологом П.Я. Гальпериным, в которой выделяется несколько этапов.

-этап создания ориентировочной основы предстоящей деятельности (ООД).

-этап формирования материальной деятельности.

-этап внешней речи.

-этап внутренней речи.

-интериоризация действия.

Формы обучения.

Занятия проводятся в постоянных группах учащихся, сформированных по возрастному принципу (оптимальное количество участников в группе 10- 15 человек), в форме теоретических, практических и индивидуальных занятий и консультаций (проектная деятельность, подготовка к олимпиадам).

Методы обучения:

-репродуктивный (воспроизведение и повторение способа деятельности по заданиям учителя),

- Объяснительно-иллюстративный метод (объяснение, беседа, учебник, дополнительные пособия, оборудование «Точки роста» и т.д.)

Средства обучения химии:

-учебно-материальные (коллекции, реактивы, химические приборы, посуда, таблицы),

-дидактико-методические (использование химического языка, химический эксперимент, решение химических задач).

-психолого-педагогические (познавательные задания).

Программа рассчитана на 68 учебных часов, из расчета 2 учебный час в неделю.

Формы и методы контроля.

Промежуточный контроль: коллективный анализ каждой выполненной работы и самоанализ, проверка знаний, умений, навыков.

Итоговым контролем освоения курса является участие в мероприятиях различного уровня естественно-научного направления (квест-игры, конференции, конкурсы исследовательских работ).

В рабочей программе используется система условных обозначений: Т-тематическое занятие, Р-рефлексивное занятие, К – комбинированное занятие.

Планируемые образовательные результаты обучения

Воспитательный результат внеурочной деятельности школьников распределяется по трем уровням:

1. Приобретение школьником теоретических знаний строения веществ, химических реакциях.
2. Умение спланировать химический эксперимент,
3. Умение самостоятельно проводить химические эксперименты, решать задачи.

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 учащимся;
- описание содержания выполняемых действий с целью ориентировки в предметнопрактической 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 др.

Содержание

Тема 1. Химия в задачах (16 часов)

Массовая доля элемента в веществе. Массовая доля растворенного вещества. Массовая доля вещества в смеси. Расчеты, связанные с использованием понятия «массовая доля растворенного вещества». Объемная доля газа в смеси. Пересчет концентраций. Расчеты, связанные с понятием «объемная доля газа в смеси». Плотность газа. Давление газа. Расчеты процентного содержания изотопов. Качественные реакции в неорганической и органической химии. Осуществление цепочек превращения соединений марганца и хрома.

Тема 2. Вещества и их свойства (12 часов)

Понятие валентности, степени окисления.

Общие химические свойства оксидов: взаимодействие с кислотами, основаниями, оксидами.

Общие химические свойства кислот: изменение окраски индикаторов, взаимодействие с металлами, оксидами и гидроксидами металлов и солями. Условия протекания реакций между электролитами до конца.

Общие химические свойства щелочей: взаимодействие с кислотами, оксидами неметаллов, солями. Общие химические свойства нерастворимых оснований: взаимодействие с кислотами, разложение при нагревании.

Общие химические свойства средних солей: взаимодействие с кислотами, щелочами, солями и металлами. Взаимодействие кислых солей со щелочами.

Тема 3. Химические реакции (14 часов)

Понятие об обратимых реакциях и химическом равновесии. Принцип Ле Шателье и способы смещения химического равновесия. Общая характеристика реакции синтеза аммиака и рассмотрение условий смещения равновесия этой реакции на производстве.

Обратимый и необратимый гидролиз. Гидролиз солей и его типы. Понятие об энергетическом обмене в клетке и роли гидролиза в нем.

Степень окисления и ее определение по формулам органических и неорганических веществ. Окислители и восстановители. Понятие о процессах окисления и восстановления. Составление уравнений химических реакций на основе метода электронного баланса.

Характеристика электролиза как окислительно-восстановительного процесса. Особенности электролиза, протекающего в растворах электролитов. Получение галогенов, водорода, кислорода, щелочных металлов и щелочей, а также алюминия электролизом расплавов и растворов соединений этих элементов.

Тема 4. Химия элементов (6 часа)

Азот, строение его атома и молекулы. Физические и химические свойства и применение азота.

Аммиак, строение молекулы и физические свойства. Аммиачная вода, нашатырный спирт, гидрат аммиака. Донорно-акцепторный механизм образования связи в катионе аммония. Восстановительные свойства аммиака. Качественная реакция на катион аммония.

Оксиды азота: несолеобразующие и кислотные. Азотная кислота и нитриты. Азотная кислота, ее получение и свойства. Нитраты.

Фосфор, строение атома и аллотропия. Фосфиды. Фосфин. Оксид фосфора (V) и фосфорная (ортофосфорная) кислота. Фосфаты.

Галогены, строение атомов и молекул. Физические и химические свойства галогенов. Закономерности изменения свойств галогенов в зависимости от их положения в периодической системе. Получение галогенов.

Галогеноводороды и соответствующие им кислоты: хлороводородная, соляная, бромоводородная, иодоводородная. Качественные реакции на галоген-ионы.

Углерод. Аллотропные модификации: алмаз, графит. Аморфный углерод: сажа, активированный уголь. Адсорбция. Химические свойства углерода. Карбиды.

Оксиды углерода (II): строение молекулы, получение и свойства. Оксид углерода (IV): строение молекулы, получение и свойства. Угольная кислота. Соли угольной кислоты:

карбонаты и гидрокарбонаты.

Сера в природе и ее получение. Аллотропные модификации серы и их свойства. Химические свойства серы и ее применение.

Сероводород: строение молекулы, физические и химические свойства, получение и значение. Сероводородная кислота. Сульфиды и их значение.

Оксиды серы (IV), сернистая кислота, сульфиты. Качественная реакция на сульфит-ион.

Оксид серы (VI), серная кислота, сульфаты. Кристаллогидраты.

Серная кислота как сильный электролит. Свойства разбавленной и концентрированной серной кислоты как типичной кислоты: взаимодействие с металлами, основными и амфотерными оксидами, основаниями и амфотерными гидроксидами, солями. Качественная реакция на сульфат-ион.

Тема 5. Органическая химия (20 часов)

Предельные углеводороды. Алканы. Гомологический ряд и общая формула алканов. Структурная изомерия (изомерия углеродной цепи). Циклоалканы. Алкильные радикалы. Номенклатура алканов. Физические и химические свойства алканов: горение, реакции замещения (галогенирование), реакция изомеризации, реакция разложения метана, реакция дегидрирования этана.

Непредельные углеводороды. Алкены. Гомологический ряд алкенов. Этилен. Номенклатура. Структурная и пространственная (геометрическая) изомерия. Промышленное получение алкенов: крекинг и дегидрирование алканов. Реакции присоединения: гидратация, гидрогалогенирование, галогенирование, полимеризации. Правило Марковникова. Окисление алкенов. Качественные реакции на непредельные углеводороды.

Алкадиены. Каучуки. Сопряжённые алкадиены: бутадиен-1,3, изопрен. Номенклатура. Способы получения алкадиенов. Реакция Лебедева. Реакции присоединения алкадиенов.

Алкины. Гомологический ряд. Номенклатура и изомерия. Получение и применение ацетилена. Химические свойства ацетилена: горение, реакции присоединения: гидрогалогенирование, галогенирование, гидратация (реакция Кучерова). Винилхлорид, поливинилхлорид.

Арены. Бензол: его строение, некоторые физические и химические свойства (горение, реакции замещения — галогенирование, нитрование), получение и применение. Экстракция.

Одноатомные спирты. Функциональная гидроксильная группа. Гомологический ряд предельных одноатомных спиртов. Номенклатура. Изомерия положения функциональной группы. Водородная связь. Химические свойства спиртов. Альдегидная группа. Реакция этерификации, сложные эфиры.

Многоатомные спирты. Этиленгликоль как представитель двухатомных спиртов и глицерин как представитель трехатомных спиртов. Качественная реакция на многоатомные спирты, их свойства, получение и применение. Понятие об антифризах.

Карбоновые кислоты. Гомологический ряд предельных одноосновных карбоновых кислот. Химические свойства карбоновых кислот. Получение и применение муравьиной и уксусной кислот.

Сложные эфиры. Жиры. Способы получения и химические свойства сложных эфиров. Строение жиров. Кислотный и щелочной гидролиз жиров. Мыла. Гидрирование жиров..

Амины. Аминогруппа. Амины предельные и ароматические. Анилин. Получение аминов. Реакция Зинина. Химические свойства и применение аминов.

Аминокислоты. Аминокислоты, состав их молекул и свойства как амфотерных органических соединений. Глицин как представитель аминокислот. Получение полипептидов реакцией поликонденсации. Понятие о пептидной связи.

Белки. Строение молекул белков: первичная, вторичная и третичная структуры. Качественные реакции на белки. Гидролиз и денатурация белков. Биологические функции белков.

Генетическая связь между классами неорганических соединений. Понятие о генетической связи между классами углеводов, кислород- и азотсодержащих соединений. Иллюстрация генетической связи на примере органических соединений различных классов, содержащих два атома углерода.

Окислительно-восстановительные реакции в органической химии.

1. Календарно-тематическое планирование

№ урока	Разделы, темы уроков	Количество часов на изучение каждой темы, раздела	Вид и форма учебной деятельности	Дата		Оборудование
				План	Факт	
	Тема 1. Химия в задачах	16				
1	Задачи на определение массовой доли вещества в растворе, вещества в смеси, химического соединения в смеси.	1	Рассчитывать массовую долю вещества в растворе, химического соединения в смеси.	1 неделя		Комплект для ОГЭ
2	Практическая работа №1 «Определение массовой доли вещества в растворе»	1	Рассчитывать массовую долю вещества в растворе, химического соединения в смеси. Выполнять практическую работу с соблюдением правил техники безопасности	1 неделя		Комплект для ОГЭ
3	Задачи на определение массовой доли вещества в растворе, вещества в смеси, химического соединения в смеси.	1	Рассчитывать массовую долю вещества в растворе, химического соединения в смеси.	2 неделя		Комплект для ОГЭ
4	Практическая работа №2 «Определение массовой доли вещества в смеси»	1	Рассчитывать массовую долю вещества в растворе, химического соединения в смеси. Выполнять практическую работу с соблюдением правил техники безопасности	2 неделя		Комплект для ОГЭ
5	Расчет концентраций: процентная, молярная, моляльная. Решение задач на расчет концентрации	1	Рассчитывать концентрации вещества в растворе.	3 неделя		Ноутбук

6	Расчет концентраций: процентная, молярная, моляльная. Решение задач на расчет концентрации	1	Рассчитывать концентрации вещества в растворе.	3 неделя		Ноутбук
7	Объемная доля газа в смеси. Плотность газа. Давление газа	1	Находить объемную долю газа в смеси, уметь рассчитывать плотность газа, давление смеси газов	4 неделя		Ноутбук
8	Объемная доля газа в смеси. Плотность газа. Давление газа	1	Находить объемную долю газа в смеси, уметь рассчитывать плотность газа, давление смеси газов	4 неделя		Ноутбук
9	Качественные реакции неорганической химии.	1	Распознавать некоторые ионы и вещества	5 неделя		Комплект для ОГЭ, рН-метр
10	Практическая работа №3 «Распознавание неорганических веществ»	1	Выполнять практическую работу с соблюдением правил техники безопасности	5 неделя		Комплект для ОГЭ, рН-метр
11	Определение молекулярной формулы органических веществ	1	Решение задач на нахождение молекулярной формулы органического соединения. Составление структурной формулы найденного соединения	6 неделя		Ноутбук
12	Определение молекулярной формулы органических веществ	1	Решение задач на нахождение молекулярной формулы органического соединения. Составление структурной формулы найденного соединения	6 неделя		Ноутбук
13	Определение молекулярной формулы органических веществ	1	Решение задач на нахождение молекулярной формулы органического соединения. Составление структурной формулы найденного соединения	7 неделя		Ноутбук
14	Определение молекулярной формулы органических веществ	1	Решение задач на нахождение молекулярной формулы органического соединения. Составление структурной формулы найденного соединения	7 неделя		Ноутбук

15	Свойства соединений хрома и марганца. Цепочки превращений с участием хрома и марганца. Практическая работа №4 «Осуществление цепочки превращения»	1	Осуществлять цепочки превращений с хромом и марганцем. Записывать ОВР с участием хрома и марганца	8 неделя		Комплект для ОГЭ, рН метр, датчик электропроводности
16	Практическая работа №4 «Осуществление цепочки превращения»	1	Выполнять практическую работу с соблюдением правил техники безопасности	8 неделя		Датчик температур
	Тема 2. Вещества и их свойства	12				
17	Валентность. Степень окисления	1	Различать понятия «валентность» и «степень окисления». Составлять молекулярные и структурные формулы.	9 неделя		Ноутбук
18	Практическая работа №5 «Построение структурных формул органических веществ»	1	Составлять молекулярные и структурные формулы.	9 неделя		Ноутбук
19	Классификация неорганических веществ	1	Определять принадлежность неорганических веществ к тому или иному виду на основании различных признаков	10 неделя		Ноутбук
20	Классификация неорганических веществ	1	Определять принадлежность неорганических веществ к тому или иному виду на основании различных признаков	10 неделя		Ноутбук
21	Оксиды	1	Определять принадлежность неорганических веществ к классу оксидов. Различать основные, кислотные, амфотерные оксиды. Характеризовать свойства оксидов	11 неделя		Комплект для ОГЭ

22	Практическая работа №6 «Химические свойства оксидов»	1	Выполнять практическую работу с соблюдением правил техники безопасности	11 неделя		Комплект для ОГЭ
23	Основания.	1	Описывать неорганические основания в свете теории электролитической диссоциации Характеризовать свойства органических и неорганических бескислородных оснований в свете протонной теории.	12 неделя		Комплект для ОГЭ, рН метр, датчик электропроводности
24	Практическая работа №7 «Химические свойства оснований»	1	Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент	12 неделя		Комплект для ОГЭ, рН метр, датчик электропроводности
25	Кислоты.	1	Соотносить представителей органических и неорганических кислот с соответствующей классификационной группой. Описывать общие свойства неорганических и органических кислот в свете теории электролитической диссоциации и с позиций окисления-восстановления катиона водорода или аниона кислотного остатка. Определять особенности химических свойств азотной, концентрированной серной и муравьиной кислот.	13 неделя		Комплект для ОГЭ, рН метр, датчик электропроводности
26	Практическая работа №8 «Химические свойства концентрированной азотной и серной кислоты»	1	Проводить, наблюдать и объяснять результаты проведенного химического эксперимента	13 неделя		
27	Соли.	1	Характеризовать соли органических и неорганических кислот в свете теории электролитической диссоциации.	14 неделя		Комплект для ОГЭ, рН метр, датчик электропроводности

			<p>Соотносить представителей солей органических и неорганических кислот с соответствующей классификационной группой.</p> <p>Характеризовать жесткость воды и предлагать способы ее устранения.</p> <p>Описывать общие свойства солей в свете теории электролитической диссоциации.</p>			
28	Практическая работа №9 «Распознавание солей»	1	Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент	14 неделя		Комплект для ОГЭ, рН метр, датчик электропроводности
	Тема 3. Химические реакции	14				
28	Химическое равновесие	1	<p>Описывать состояние химического равновесия и предлагать способы его смещения в необходимую сторону на основе анализа реакции и принципа Ле Шателье.</p> <p>Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент.</p> <p>Определять факторы, влияющие на смещение равновесия</p>	15 неделя		Ноутбук
30	Химическое равновесие	1	<p>Описывать состояние химического равновесия и предлагать способы его смещения в необходимую сторону на основе анализа реакции и принципа Ле Шателье.</p> <p>Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент.</p> <p>Определять факторы, влияющие на смещение равновесия</p>	15 неделя		Ноутбук

31	Гидролиз солей.	1	<p>Определять тип гидролиза соли на основе анализа ее состава.</p> <p>Классифицировать гидролиз солей по катиону и аниону.</p> <p>Характеризовать роль гидролиза органических соединений в организме.</p>	16 неделя		Комплект для ОГЭ, рН метр
32	Практическая работа №10 «Определение рН раствора солей»	1	Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент	16 неделя		
33	Окислительно-восстановительные реакции	1	<p>Определять окислительно-восстановительные реакции как процессы, протекающие с изменением степени окисления атомов элементов, участвующих в реакции.</p> <p>Различать окислитель и восстановитель, процессы окисления и восстановления.</p> <p>Составлять уравнения ОВР на основе метода электронного баланса.</p> <p>Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент</p>	17 неделя		Комплект для ОГЭ
34	Окислительно-восстановительные реакции	1	<p>Определять окислительно-восстановительные реакции как процессы, протекающие с изменением степени окисления атомов элементов, участвующих в реакции.</p> <p>Различать окислитель и восстановитель, процессы окисления и восстановления.</p> <p>Составлять уравнения ОВР на основе метода электронного баланса.</p> <p>Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент</p>	17 неделя		Комплект для ОГЭ
35	Окислительно-восстановительные реакции	1	Определять окислительно-восстановительные реакции как	18 неделя		Комплект для ОГЭ

			<p>процессы, протекающие с изменением степени окисления атомов элементов, участвующих в реакции.</p> <p>Различать окислитель и восстановитель, процессы окисления и восстановления.</p> <p>Составлять уравнения ОВР на основе метода электронного баланса.</p> <p>Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент</p>			
36	Окислительно-восстановительные реакции	1	<p>Определять окислительно-восстановительные реакции как процессы, протекающие с изменением степени окисления атомов элементов, участвующих в реакции.</p> <p>Различать окислитель и восстановитель, процессы окисления и восстановления.</p> <p>Составлять уравнения ОВР на основе метода электронного баланса.</p> <p>Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент</p>	18 неделя		Комплект для ОГЭ
37	Электролиз растворов и расплавов	1	<p>Описывать электролиз как окислительно-восстановительный процесс.</p> <p>Различать электролиз расплавов и водных растворов.</p> <p>Характеризовать практическое значение электролиза на примере получения активных металлов и неметаллов, а также на примере гальванопластики, гальваностегии и рафинирования цветных металлов</p>	19 неделя		Ноутбук

38	Электролиз растворов и расплавов	1	Описывать электролиз как окислительно-восстановительный процесс. Различать электролиз расплавов и водных растворов. Характеризовать практическое значение электролиза на примере получения активных металлов и неметаллов, а также на примере гальванопластики, гальваностегии и рафинирования цветных металлов	19 неделя		Ноутбук
39	Реакции ионного обмена.	1	Определять реакции ионного обмена. Записывать полное и сокращенное ионное уравнение	20 неделя		Комплект для ОГЭ, датчик температур
40	Практическая работа №11 «Проведение реакций ионного обмена»	1	Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент	20 неделя		
41	Химическая лаборатория	1	Определять методы разделения смесей, использование лабораторного оборудования для разделения смесей	21 неделя		Комплект для ОГЭ
42	Практическая работа №12 «Разделение смесей веществ»	1	Определять методы разделения смесей, использование лабораторного оборудования для разделения смесей	21 неделя		Комплект для ОГЭ
	Тема 4. Химия элементов	6				
43	Азот, фосфор	1	Характеризовать строение, физические и химические свойства, получение и применение азота и фосфора. Называть соединения азота и фосфора по формуле и составлять формулы по их названию. Устанавливать причинно-следственные связи между строением атома и молекулы, видом химической связи,	22неделя		Комплект для ОГЭ,

			<p>типом кристаллической решетки азота и фосфора их физическими и химическими свойствами .</p> <p>Выполнять расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций, протекающих с участием азота и фосфора.</p> <p>Характеризовать химические свойства соединений азота и фосфора</p>			
44	Азот, фосфор	1	<p>Характеризовать строение, физические и химические свойства, получение и применение азота и фосфора.</p> <p>Называть соединения азота и фосфора по формуле и составлять формулы по их названию.</p> <p>Устанавливать причинно-следственные связи между строением атома и молекулы, видом химической связи, типом кристаллической решетки азота и фосфора их физическими и химическими свойствами .</p> <p>Выполнять расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций, протекающих с участием азота и фосфора.</p> <p>Характеризовать химические свойства соединений азота и фосфора</p>	22неделя		Комплект ОГЭ по химии, рН метр, датчик электропроводности
45	Углерод, галогены	1	<p>Характеризовать строение, физические и химические свойства, получение и применение углерода и галогенов.</p> <p>Называть соединения углерода и галогенов по формуле и составлять формулы по их названию.</p>	23 неделя		Комплект ОГЭ по химии, рН метр, датчик электропроводности

			<p>Устанавливать причинно-следственные связи между строением атома и молекулы, видом химической связи, типом кристаллической решетки углерода и галогенов их физическими и химическими свойствами .</p> <p>Выполнять расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций, протекающих с участием углерода и галогенов.</p> <p>Характеризовать химические свойства соединений углерода и галогенов</p>			
46	Углерод, галогены	1	<p>Характеризовать строение, физические и химические свойства, получение и применение углерода и галогенов.</p> <p>Называть соединения углерода и галогенов по формуле и составлять формулы по их названию.</p> <p>Устанавливать причинно-следственные связи между строением атома и молекулы, видом химической связи, типом кристаллической решетки углерода и галогенов их физическими и химическими свойствами .</p> <p>Выполнять расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций, протекающих с участием углерода и галогенов.</p> <p>Характеризовать химические свойства соединений углерода и галогенов</p>	23 неделя		Комплект ОГЭ по химии, рН метр, датчик электропроводности
47	Сера и ее соединения	1	<p>Характеризовать строение, физические и химические свойства, получение и применение серы и ее соединений.</p>	24 неделя		Комплект ОГЭ по химии, рН метр,

			<p>Называть соединения серы по формуле и составлять формулы по их названию. Устанавливать причинно-следственные связи между строением атома, видом химической связи, типом кристаллической решетки серы и ее соединений, их физическими и химическими свойствами.</p> <p>Выполнять расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций, протекающих с участием серы и ее соединений.</p> <p>Характеризовать химические свойства соединений серы и ее соединений</p>			датчик электропроводности
48	Сера и ее соединения	1	<p>Характеризовать строение, физические и химические свойства, получение и применение серы и ее соединений. Называть соединения серы по формуле и составлять формулы по их названию. Устанавливать причинно-следственные связи между строением атома, видом химической связи, типом кристаллической решетки серы и ее соединений, их физическими и химическими свойствами.</p> <p>Выполнять расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций, протекающих с участием серы и ее соединений.</p> <p>Характеризовать химические свойства соединений серы и ее соединений</p>	24 неделя		Комплект ОГЭ по химии, рН метр, датчик электропроводности
	Тема 5. Органическая химия	20				

49	Алканы.	1	<p>Определять принадлежность соединений к алканам на основе анализа состава их молекул Давать названия алканам по международной номенклатуре. Характеризовать состав и свойства важнейших представителей алканов.</p> <p>Определять принадлежность соединений к алканам на основе анализа состава их молекул Давать названия алканам по международной номенклатуре. Характеризовать состав и свойства важнейших представителей алканов.</p>	25 неделя		Ноутбук
50	Алкены.	1	<p>Определять принадлежность соединений к алкенам на основе анализа состава их молекул Давать названия алкенам по международной номенклатуре. Характеризовать состав и свойства важнейших представителей алкенов.</p> <p>Определять принадлежность соединений к алкенам на основе анализа состава их молекул Давать названия алкенам по международной номенклатуре. Характеризовать состав и свойства важнейших представителей алкенов.</p>	25 неделя		Ноутбук
51	Алкадиены.	1	<p>Определять принадлежность соединений к алкадиенам на основе анализа состава их молекул. Давать названия алкадиенам по международной номенклатуре.</p>	26 неделя		Ноутбук

			Характеризовать состав и свойства важнейших представителей алкадиенов.			
52	Алкины. Качественные реакции на тройную связь.	1	<p>Определять принадлежность соединений к алкинам на основе анализа состава их молекул. Давать названия алкинам по международной номенклатуре.</p> <p>Характеризовать состав молекулы, свойства и применение ацетилена.</p> <p>Устанавливать причинно-следственную связь между составом, строением молекул, свойствами и применением</p>	26 неделя		Ноутбук
53	Арены	1	<p>Характеризовать состав молекулы, свойства и применение бензола.</p> <p>Устанавливать причинно-следственную связь между строением молекулы бензола, его свойствами и применением.</p> <p>Наблюдать химический эксперимент и фиксировать его результаты.</p>	27 неделя		Ноутбук
54	Арены	1	<p>Характеризовать состав молекулы, свойства и применение бензола.</p> <p>Устанавливать причинно-следственную связь между строением молекулы бензола, его свойствами и применением.</p> <p>Наблюдать химический эксперимент и фиксировать его результаты.</p>	27 неделя		Ноутбук
55	Одноатомные и многоатомные спирты.	1	<p>Называть спирты по международной номенклатуре.</p> <p>Характеризовать строение молекул, свойства, способы получения и области</p>	28 неделя		Ноутбук

			<p>применения предельных одноатомных и многоатомных спиртов. Устанавливать причинно-следственную связь между составом, строением молекул, свойствами и применением спиртов. Наблюдать, самостоятельно проводить и описывать химический эксперимент</p>			
56	Практическая работа №13 «Химические свойства одноатомных и многоатомных спиртов»	1	Наблюдать, самостоятельно проводить и описывать химический эксперимент	28 неделя		Ноутбук
57	Фенол	1	Характеризовать строение молекулы, свойства, способы получения и области применения фенола. Характеризовать строение молекулы, свойства, способы получения и области применения фенола.	29 неделя		Ноутбук
58	Фенол	1	Характеризовать строение молекулы, свойства, способы получения и области применения фенола. Характеризовать строение молекулы, свойства, способы получения и области применения фенола.	29 неделя		Ноутбук
59	Альдегиды и кетоны.	1	<p>Характеризовать строение молекул, свойства, способы получения и области применения формальдегида и ацетальдегида. Идентифицировать альдегиды с помощью качественных реакций. Соблюдать правила экологически грамотного и безопасного обращения с формальдегидом</p>	30 неделя		Ноутбук

60	Практическая работа №14 «Качественная реакция на альдегиды и кетоны»	1	Соблюдать правила экологически грамотного и безопасного обращения с формальдегидом	30 неделя		Ноутбук
61	Карбоновые кислоты.	1	Характеризовать строение молекул, свойства, способы получения и области применения муравьиной и уксусной кислот. Различать общее, особенное и единичное в строении и свойствах органических (муравьиной и уксусной) и неорганических кислот.	31 неделя		pH метр, датчик электропроводности
62	Практическая работа №15 «Химические свойства карбоновых кислот»	1	Наблюдать, проводить, описывать и фиксировать результаты демонстрационного и лабораторного химических экспериментов. Соблюдать правила экологически грамотного и безопасного обращения с карбоновыми кислотами	31 неделя		pH метр, датчик электропроводности
63	Сложные эфиры и жиры.	1	Характеризовать реакцию этерификации как обратимой обменный процесс между кислотами и спиртами. Характеризовать строение молекул, свойства, способы получения и области применения жиров. Устанавливать зависимость между физическими свойствами жиров, составом их молекул и происхождением. Описывать производство твердых жиров на основе растительных масел. Наблюдать, проводить, описывать и фиксировать результаты	32 неделя		Ноутбук

			демонстрационного и лабораторного химических экспериментов			
64	Практическая работа №16 «Определение непредельных углеводов в подсолнечном масле»	1	Наблюдать, проводить, описывать и фиксировать результаты демонстрационного и лабораторного химических экспериментов	32 неделя		Ноутбук
65	Амины. Аминокислоты. Белки	1	<p>Определять принадлежность органического соединения к аминам на основе анализа состава его молекул. Характеризовать строение молекулы, свойства, способы получения и области применения аминов.</p> <p>Определять принадлежность органического соединения к аминокислотам на основе анализа состава его молекул. Характеризовать свойства аминокислот как амфотерных соединений. Различать реакции поликонденсации и полимеризации.</p>	33 неделя		Ноутбук
66	Генетическая связь между классами органических соединений. Практическая работа №17 «Осуществление цепочки превращения»	1	<p>Устанавливать взаимосвязь между составом и строением молекул и свойствами представителей углеводов, кислород- и азотсодержащих соединений. Осуществлять уравнения реакций, иллюстрирующую генетическую связь между представителями углеводов, кислород- и азотсодержащих соединений.</p> <p>Понимать взаимосвязь между неорганическими и органическими</p>	33 неделя		Комплект для ОГЭ, рН метр, датчик температур

			веществами			
67	ОВР в органической химии.	1	Записывать ОВР с участием органических веществ в различных средах	34 неделя		Ноутбук
68	Практическая работа №18 «ОВР в органической химии»	1	Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент	34 неделя		Ноутбук

2. Учебно-методическое обеспечение

Литература:

для учителя:

1. Химия. 10 класс: учебник / О.С.Габриелян. – М.: Просвещение, 2020г.
2. Химия. 11 класс: учебник / О.С.Габриелян. – М.: Просвещение, 2020г.

для учеников:

Химия. 11 класс: учебник / О.С.Габриелян. – М.: Просвещение, 2020.

В процессе обучения химии используются следующие таблицы постоянного экспонирования: «Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева», «Таблица растворимости кислот, оснований и солей», «Электрохимический ряд напряжений металлов», «Техника безопасности».

Интернет-ресурсы:

<http://www.mon.gov.ru> Министерство образования и науки

<http://www.fipi.ru> Портал ФИПИ – Федеральный институт педагогических измерений.

<http://www.ege.edu.ru> Портал ЕГЭ (информационной поддержки ЕГЭ)

<http://www.probaege.edu.ru> Портал Единый экзамен

6. Материально техническое обеспечение

7.1 Учебное оборудование

- Коллекции металлов и сплавов, минеральных и горных пород.
- Модели атомов, молекул, кристаллических решеток.
- Таблицы постоянного экспонирования: «Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева», «Таблица растворимости кислот, оснований и солей», «Электрохимический ряд напряжений металлов», «Техника безопасности».

7.2 Оборудование для проведения лабораторных и практических работ:

- Химические реактивы и материалы:
 1. простые вещества - медь, натрий, кальций, алюминий, магний, железо, цинк, сера;
 2. оксиды – меди (II), кальция, железа (III), магния;
 3. кислоты - соляная, серная, азотная;
 4. основания - гидроксид натрия, гидроксид кальция, гидроксид бария, 25%-ный водный раствор аммиака;
 5. соли - хлориды натрия, меди (II), железа(III); нитраты калия, натрия, серебра; сульфаты меди(II), железа(II), железа(III), алюминия, аммония, калия, бромид натрия;
 6. лакмус.
- Химическая лабораторная посуда, аппараты и приборы.
 1. приборы для работы с газами - получение, собирание;
 2. аппараты и приборы для опытов с жидкими и твердыми веществами.

Во время проведения занятий используется оборудование центра «Точка роста» при реализации данной ОП позволяет создать условия:

- для расширения содержания школьного химического образования;
- для повышения познавательной активности обучающихся в естественно-научной области.

Оборудование центра "Точка роста":

- Цифровая лаборатория по химии (ученическая);
- Ноутбук;
- Комплект ОГЭ по химии.

