

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Министерство образования Забайкальского края

Чернышевский муниципальный район

МОУ СОШ п.Жирекен

РАССМОТРЕНО

Зав кафедрой ЕМД

Пьянникова М.В.
протокол №1 от «31»
августа 2023 г.

СОГЛАСОВАНО

Зам директора по ВР

Скажутина Е.В.
протокол от «31»
августа 2023 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор ОО

Кудряшова С.Ю.
приказ № 319 от «23»
августа 2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дополнительного образования

« МИР ХИМИИ »

(с использованием оборудования «Точка роста»)

для обучающихся 5 – 9 классов

Составитель: учитель химии Т.В. Фёдорова

п. Жирекен 2023 г

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

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».

Рабочая программа составлена на основе следующих документов:

- ☐ Фундаментального ядра содержания общего образования и в соответствии с Государственным стандартом общего образования (приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.12.2010 г. № 1897).
- ☐ Рабочих программ. Предметная линия учебников Габриелян О.С., 8-9 классы.
- ☐ Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации» №273-ФЗ от 29 декабря 2012.
- ☐ Примерной программы основного общего образования по химии для 8-9 классов, допущенная Департаментом образовательных программ и стандартов общего образования РФ.
- ☐ Федерального перечня учебников, рекомендованного (допущенного) Министерством образования и науки РФ к использованию в образовательном процессе в общеобразовательных учреждениях
- ☐ Требований к результатам основного общего образования, представленных в федеральном государственном образовательном стандарте общего образования второго поколения. В них также учитываются идеи развития и формирования универсальных учебных действий для основного общего образования.
- ☐ Методических рекомендаций министерства просвещения Российской Федерации по «Реализации образовательных программ естественнонаучной и технологической направленностей по химии с использованием оборудования центра «Точка роста» (утверждены распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 12 января 2021 г. № Р-6).
- ☐ Основной образовательной программы МОУ СОШ № 26 п. Жирекен 2023-2024 учебный год.

В обучении химии большое значение имеет эксперимент. Анализируя результаты проведённых опытов, учащиеся 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 учащиеся приобретают опыт познания реальности, являющийся важным этапом формирования у них убеждений, которые, в свою очередь, составляют основу научного мировоззрения.

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

Для изучения предмета «Химия» на этапе основного общего образования отводится 102 часа.

Данная образовательная программа обеспечивает усвоение учащимися 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 учащимися при выполнении количественных опытов, позволяют учащимся самостоятельно делать выводы, выявлять закономерности. Подходы, заложенные в содержание программы курса, создают необходимые условия для системного усвоения учащимися 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.

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.

Цель и задачи

- Реализация основных общеобразовательных программ по учебным предметам естественнонаучной направленности, в том числе в рамках внеурочной деятельности обучающихся;
- введение современных средств обучения и воспитания для изучения (в том числе экспериментального) дисциплин (модулей) естественнонаучной направленности при реализации основных общеобразовательных программ и дополнительных общеобразовательных программ, в том числе для расширения содержания учебного предмета «Химия».
- вовлечение учащихся в проектную деятельность.

Профильный комплект оборудования центра «Точка роста» обеспечивает эффективное достижение образовательных результатов обучающимися по программам естественнонаучной направленности, возможность углублённого изучения отдельных предметов, в том числе для формирования изобретательского, креативного, критического мышления, развития функциональной грамотности у обучающихся, в том числе естественнонаучной и математической.

Эксперимент является источником знаний и критерием их истинности в науке. Концепция современного образования подразумевает, что в учебном эксперименте ведущую роль должен занять самостоятельный исследовательский ученический эксперимент.

Современные экспериментальные исследования по химии уже трудно представить без использования не только аналоговых, но и цифровых измерительных приборов. В Федеральном Государственном Образовательном Стандарте (ФГОС) прописано, что одним из универсальных учебных действий, приобретаемых учащимися, должно стать умение

«проведения опытов, простых экспериментальных исследований, прямых и косвенных измерений с использованием аналоговых и цифровых измерительных приборов».

Учебный эксперимент по химии, проводимый на традиционном оборудовании, без применения цифровых лабораторий, не может позволить в полной мере решить все задачи в современной школе. Это связано с рядом причин:

- традиционное школьное оборудование из-за ограничения технических возможностей не позволяет проводить многие количественные исследования;
- длительность проведения химических исследований не всегда согласуется с длительностью учебных занятий;
- возможность проведения многих исследований ограничивается требованиями техники безопасности и др.

Цифровая лаборатория полностью меняет методику и содержание экспериментальной деятельности и решает вышеперечисленные проблемы. Широкий спектр датчиков позволяет учащимся знакомиться с параметрами химического эксперимента не только на качественном, но и на количественном уровне. Цифровая лаборатория позволяет вести длительный эксперимент даже в отсутствие экспериментатора, а частота их измерений неподвластна человеческому восприятию.

В процессе формирования экспериментальных умений ученик обучается представлять информацию об исследовании в четырёх видах:

- в вербальном: описывать эксперимент, создавать словесную модель эксперимента, фиксировать внимание на измеряемых величинах, терминологии;
- в табличном: заполнять таблицы данных, лежащих в основе построения графиков (при этом у учащихся возникает первичное представление о масштабах величин);
- в графическом: строить графики по табличным данным, что даёт возможность перехода к выдвижению гипотез о характере зависимости между величинами (при этом учитель показывает преимущество в визуализации зависимостей между величинами, наглядность и многомерность);
- в виде математических уравнений: давать математическое описание взаимосвязи величин, математическое обобщение.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Раздел 1. Основы экспериментальной химии (22 ч)

Химия – наука экспериментальная. Вводный инструктаж по ТБ

Демонстрационный эксперимент № 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.

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

Лабораторный опыт №9. Примеры физических явлений: сгибание стеклянной трубки, кипение 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.

Демонстрационный опыт № 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.

Демонстрационный эксперимент № 4. «Разложение воды электрическим током»

Лабораторный опыт №14. Испытание твердости веществ с помощью коллекции «Шкала твердости». Формулы сложных веществ. Качественный и количественный состав вещества.

Демонстрационный эксперимент № 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.

Демонстрационный эксперимент № 6. «Закон сохранения массы веществ» Химические превращения. Химические реакции.

Лабораторный опыт №15. Признаки протекания химических реакций: нагревание медной проволоки; взаимодействие растворов едкого натра 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.

Подготовка к ГИА, ВПР.

Тестовый контроль: «Основы экспериментальной химии».

Раздел 2. Практикум по изучению газов: кислорода и водорода (12ч)

Кислород. Реакции, используемые для получения кислорода в лаборатории

Демонстрационный эксперимент № 7. «Получение и собирание 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). Подготовка к ГИА, ВПР

Воздух и его состав.

Демонстрационный эксперимент № 8. «Определение состава воздуха»

Водород. Получение водорода. Меры безопасности при работе с водородом. Проверка на чистоту. Гремучий газ. **Демонстрационный эксперимент № 9.** «Получение и собирание водорода в лаборатории. Опыт Кавендиша» Химические свойства водорода. Применение.

Демонстрационный эксперимент № 10. «Получение водорода реакцией алюминия со смесью сульфата меди и хлорида натрия» **Демонстрационный эксперимент № 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 (13 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»

Подготовка к ГИА, ВПР

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

Раздел 4. Основы расчетной химии (6 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 (16 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».

Демонстрационный эксперимент № 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» Подготовка к ГИА, ВПР

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

Раздел 6. Многообразие химических реакций в экспериментальной химии (15ч)

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. **Демонстрационный опыт № 39**

«Тепловой эффект растворения веществ в воде»

Демонстрационный опыт №40

Взаимодействие цинка с соляной и уксусной кислотами.

Взаимодействие гранулированного цинка и цинковой пыли с соляной кислотой.

Взаимодействие оксида меди(II) с серной кислотой разной концентрации при разных температурах.

Лабораторный опыт №41 «Изменение рН в ходе окислительно-восстановительных реакций»

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

Демонстрации. 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 №7. Изучение влияния условий проведения химической реакции на её скорость.

Обратимые реакции. Понятие о химическом равновесии. Электролитическая диссоциация.

Демонстрационный опыт №42 Испытание растворов веществ на электрическую проводимость. Движение ионов в электрическом поле.

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.

Лабораторный опыт № 43 «Сильные и слабые электролиты»

Реакции ионного обмена. **Лабораторный опыт № 44 «Взаимодействие гидроксида бария с серной кислотой»**

Лабораторный опыт №45 «Образование солей аммония»

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.

Демонстрации. Испытание растворов веществ на электрическую проводимость. Движение ионов в электрическом поле. Лабораторные опыты. Реакции обмена между растворами электролитов.

Практическая работа №8. Решение экспериментальных задач по теме «Свойства кислот, оснований и солей как электролитов».

Тестовый контроль.

Раздел 7. Основы опытно-экспериментальной и проектной деятельности (16ч)

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

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 № 9-13 по темам проектов учащихся. Подготовка учебных проектов к защите

Промежуточная аттестация. Защита проектов. 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 pH растворов).
12. Определение качества хлебопекарной муки и хлеба.
13. Определение качества кисломолочных продуктов.
14. Определение зависимости изменения pH 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, собирание и идентификация газов (водорода, кислорода, углекислого газа, аммиака), монтаж соответствующих приборов.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Личностные результаты

Обучающиеся получат 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

Обучающиеся получат 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

Обучающиеся получат 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

Обучающиеся получат 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 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

Обучающиеся научатся:

☐ 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.

Обучающиеся получат 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.

Формы контроля

Формирование ИКТ-компетентности обучающихся

Ученик научится:

- использовать разные приемы поиска информации на персональном компьютере в образовательном пространстве с использованием оборудования цифровой лаборатории;
- использовать различные способы хранения и визуализации информации, в том числе, в графической форме

Формирование компетентности в области опытно-экспериментальной и проектной деятельности

Ученик научится планировать и выполнять учебное исследование и учебный проект, используя оборудование, модели, методы, приемы, адекватные исследуемой проблеме. Ученик получит возможность научиться самостоятельно задумывать, планировать и выполнять учебное исследование, учебный и социальный проект по естественнонаучной направленности.

Учет результатов внеурочной деятельности

Формы и периодичность контроля

Входной контроль проводится в начале учебного года для проверки начальных знаний и умений обучающихся.

Текущий контроль проводится на каждом занятии в форме педагогического наблюдения.

Тестовый контроль осуществляется по окончании изучения каждого раздела.

Промежуточная аттестация проводится в конце учебного года в форме защиты проекта, позволяет провести анализ результативности освоения обучающимися основ опытно-экспериментальной и проектной деятельности данного курса внеурочной деятельности «Экспериментальная химия».

Критерии оценки результатов освоения программы курса

Работа обучающихся оценивается по трёхуровневой шкале, предполагающей наличие следующих уровней освоения программного материала: высокий, средний, низкий.

Высокий уровень: обучающийся демонстрирует высокую ответственность и заинтересованность в образовательной деятельности, проявляет инициативу, не пропускает занятия без уважительной причины, демонстрирует высокий уровень знаний и компетенций, владеет на высоком творческом уровне приобретёнными в ходе изучения программы умениями и навыками;

Средний уровень: обучающийся демонстрирует ответственность и заинтересованность в образовательной деятельности, проявляет хороший уровень знаний и компетенций; инициативы не проявляет, но способен поддерживать инициатора в предлагаемом поле деятельности, в достаточной степени владеет получаемыми в ходе изучения программы умениями и навыками;

Низкий уровень: обучающийся демонстрирует недостаточную ответственность и заинтересованность в образовательной деятельности, посещает занятия от случая к случаю, показывает удовлетворительный уровень знаний и компетенций, в целом слабо владеет получаемыми в ходе изучения программы умениями и навыками.

Формы результатов освоения программы внеурочной деятельности:

1. Отметка уровня достижений обучающегося в листе педагогического наблюдения;
2. Записи в журнале учёта о результативности участия обучающихся в мероприятиях разного вида и уровня (диплом, грамота, благодарность, другое);

3. Записи в журнале учёта об участии в выездных мероприятиях.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ п/п	Наименование разделов	Количество часов
1.	Основы экспериментальной химии	22
2.	Практикум по изучению газов: кислорода и водорода	12
3.	Практикум по изучению свойств воды и растворов	13
4.	Основы расчетной химии	6
5.	Практикум по изучению свойств веществ основных классов неорганических соединений	16
6.	Многообразие химических реакций в экспериментальной химии	16
7.	Основы опытно-экспериментальной и проектной деятельности	17
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ:		102

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ п/ п	Тема занятия	Кол- во часо в	Дата	Информ ац ионная поддерж ка учебник	Используй вание оборудован ия «Точка роста»
Раздел 1. Основы экспериментальной химии(22 ч)					
1. 2.	Методы познания в химии. Экспери-ментальные основы химии <u>Лабораторный опыт №1.</u> Рассмотрение веществ с различными физическими свойствами (медь, железо, цинк, сера, вода, хлорид натрия <i>ТР</i> <i>Лабораторный опыт № 2 «До какой температуры можно нагреть веще- ство?»</i>	2			Датчик температуры (термопарный), спиртовка
3. 4.	Методы познания в химии. Экспериментальные основы химии <i>ТР</i> <u>Лабораторный опыт №3.</u> Изучение свойств веществ: нагревание воды, нагревание оксида кремния (IV). <i>Лабораторный опыт № 4. «Измерение температуры кипения воды с помощью датчика температуры и термометра»</i>	2			Датчик температуры платиновый, термометр, электрическая плитка
5. 6.	Методы познания в химии. Экспериментальные основы химии <i>ТР</i> <i>Лабораторный опыт № 5. «Определение температуры плавления и кристаллизации металла»</i>	2			Датчик температуры (термопарный)
7.	Первоначальные химические понятия. Чистые вещества и смеси <u>Лабораторный опыт № 6.</u> <i>Исследование физических и химических свойств природных веществ (известняков).</i>	1			Реактивы и химическое оборудование

8.	Чистые вещества и смеси. Способы разделения смесей: действие магнитом, отстаивание, фильтрование, выпаривание, кристаллизация, дистилляция. ТР <i>Лабораторный опыт № 7.</i> <i>Разделение</i> <i>смеси железных опилок и</i> <i>серы спомощью магнита.</i> <u><i>Лабораторный опыт №8.</i></u> <i>Приготовление и</i> <i>разделение смеси железа и</i> <i>серы, разделение смеси</i> <i>нефти и воды</i> <i>(растительного масла и</i> <i>воды).</i>	1			Реактивы и химическое оборудование
9.	<i>Практическая работа № 2.</i> <i>Овладение навыками</i> <i>разделения однородных и</i> <i>неоднородных смесей:</i> <i>отстаивание,</i> <i>фильтрование, выпаривание,</i> <i>кристаллизация,</i> <i>дистилляция (перегонка).</i> ТР	1			Реактивы и химическое оборудование
10.	Физические и химические явления. ТР <i>Демонстрационный эксперимент № 2.</i> <i>«Выделение и поглощение</i> <i>тепла –признак химической</i> <i>реакции»</i> <u><i>Лабораторный</i></u> <u><i>опыт №9.</i></u> <i>Примеры физических</i> <i>явлений: сгибание</i> <i>стеклянной трубки,</i> <i>кипячение воды, плавление</i> <i>парафина.</i> <u><i>Лабораторный</i></u> <u><i>опыт №10</i></u> <i>Примеры химических</i> <i>явлений: горение древесины,</i> <i>взаимодействие мрамора с</i> <i>соляной кислотой.</i>	1			Реактивы и химическое оборудование , датчик температуры платиновый
11.	Атомы и молекулы, ионы. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Кристаллические решетки. ТР <i>Демонстрационный опыт № 3.</i> <i>«Температура плавления</i> <i>веществ с разными типами</i> <i>кристаллических решёток»</i>	1			Датчик температуры платиновый, датчик температуры термометрический

12 13 ·	Простые и сложные вещества. Химический элемент. Химический знак. Простые вещества: металлы и неметаллы. ТР <i>Лабораторный опыт №11. Знакомство с образцами простых веществ: металлов и неметаллов. Описание свойств</i> <u>Лабораторный опыт №12. Изучение образцов металлов и неметаллов (серы, железа, алюминия, графита, меди и др.).</u>	2			Реактивы и химическое оборудование
14.	Сложные вещества их состав и свойства. ТР <i>Лабораторный опыт № 13. Знакомство с образцами сложных веществ, минералов и горных пород. Описание свойств.</i> <i>Демонстрационный эксперимент №</i>	1			Реактивы и химическое оборудование Прибор для опытов с электрическим током
15.	Сложные вещества их состав и свойства. ТР <i>Лабораторный опыт № 13. Знакомство с образцами сложных веществ, минералов и горных пород. Описание свойств.</i> <i>Демонстрационный эксперимент №</i>	1			Реактивы и химическое оборудование Прибор для опытов с электрическим током
16 ·	Формулы сложных веществ. Качественный и количественный состав вещества. ТР <i>Демонстрационный эксперимент №</i> 5. «Разложение основного карбоната меди (II) (малахита)»	1			Реактивы и химическое оборудование, электронные весы
17 ·	Формулы сложных веществ. Качественный и количественный состав вещества.	1			

18.	Формулы сложных веществ. Названия сложных веществ. Реактивы. Этикетки. ТР	1			Реактивы и химическое оборудование
19.	Группы хранения реактивов. Условия хранения и использования. ТР	1			Реактивы и химическое оборудование
20.	Закон сохранения массы веществ. ТР Демонстрационный эксперимент №6. «Закон сохранения массы веществ»	1			Весы электронные
21.	Химические превращения. Химические реакции. ТР Лабораторный опыт №15. Признаки протекания химических реакций: нагревание медной проволоки; взаимодействие растворов едкого натра и хлорида меди; взаимодействие уксусной кислоты и гидроксида натрия.	1			Реактивы и химическое оборудование
22.	Химические уравнения. Выполнение тренировочных упражнений по составлению уравнений химических реакций	1			
РАЗДЕЛ 2: Практикум по изучению газов: кислорода и водорода (12 час)					
23. 24	Кислород. Реакции, используемые для получения кислорода в лаборатории Демонстрационный эксперимент №7. «Получение и собирание кислорода в лаборатории и заполнение им газометра»	2			Реактивы и химическое оборудование
25 26	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).	2			Реактивы и химическое оборудование
27 28 .	Воздух и его состав. Демонстрационный эксперимент № 8. «Определение состава	2			Реактивы и химическое оборудование

	воздуха»				
29 30	Водород. Получение водорода. Меры безопасности при работе с водородом. Проверка на чистоту. Гремучий газ. <i>Демонстрационный эксперимент № 9. «Получение и соби́рание водорода в лаборатории. Опыт Кавендиша»</i>	2			Реактивы и химическое оборудование
31 32 33	Химические свойства водорода. Применение. <i>Демонстрационный эксперимент № 10. «Получение водорода реакцией алюминия со смесью сульфата меди и хлорида натрия» ТР</i> <i>Демонстрационный эксперимент № 11. Занимательные опыты с водородом: летающая банка, взрывающиеся пузыри, летающие мыльные шарики.</i>	3			Реактивы и химическое оборудование
34	Тестовый контроль: «Практикум по изучению газов: кислорода и водорода».	1			
Раздел 3: Практикум по изучению свойств воды и растворов (13 час)					
35 36 .	Вода. Методы определения состава воды - анализ и синтез. <i>Лабораторный опыт № 20. «Определение водопроводной и дистиллированной воды»</i>	2			Датчик электропроводности. Реактивы и химическое оборудование
37 38 .	Физические и химические свойства воды. <i>Лабораторный опыт № 21. Окраска индикаторов в нейтральной среде</i> <i>Лабораторный опыт № 22. Сравнение проб воды: водопроводной, из городского открытого водоема.</i>	2			Реактивы и химическое оборудование
39 40 .	Вода — растворитель. Растворы. <i>ТР</i> <i>Лабораторный опыт № 23. «Изучение зависимости растворимости вещества от температуры»</i>	2			Датчик температуры платиновый
41 42 .	Насыщенные и ненасыщенные растворы. <i>Лабораторный опыт 24. «Наблюдение за ростом кристаллов»</i>	2			Цифровой микроскоп
43	<i>Лабораторный опыт № 25.</i>	1			Датчик температуры платиновый

	«Пересыщенный раствор»				
44 .	Практическая работа № 3 «Определение концентрации веществ колориметрическим по калибровочному графику»	1			Реактивы и химическое оборудование, датчик оптической плотности
45 46 .	Кристаллогидраты. Лабораторный опыт № 26. «Определение температуры разложения кристаллогидрата»	2			Датчик температуры платиновый
47 .	Тестовый контроль: «Практикум по изучению свойств воды и растворов».	1			
РАЗДЕЛ 4: Основы расчетной химии (6 час)					
48	Моль — единица количества вещества. Молярная масса. Вычисления по химическим уравнениям.	1			
49	Закон Авогадро. Молярный объем газов. Относительная плотность газов. Вычисления по химическим уравнениям.	1			
50 51	Обработка экспериментальных данных с использованием цифровой лаборатории «Точка роста». Чтение графиков, диаграмм	2			оборудование цифровой лаборатории
52 53	Объемные отношения газов при химических реакциях	2			
РАЗДЕЛ 5: Практикум по изучению свойств веществ основных классов (16 час)					
54 55 .	Оксиды: классификация, номенклатура, свойства, получение, применение. <u>Лабораторный опыт №27.</u> <i>Наблюдение растворимости оксидов алюминия, натрия, кальция и меди в воде.</i> <u>Лабораторный опыт №28</u> <i>Определение кислотности-основности среды полученных растворов с помощью индикатора.</i> <u>Лабораторный опыт №29.</u> <i>Получение углекислого газа и взаимодействие его с известковой водой.</i>	2			Реактивы и химическое оборудование
56 57 .	Гидроксиды. Основания: классификация, номенклатура, получение. <u>Лабораторный опыт № 30.</u> <i>Взаимодействие оксидов кальция и фосфора с водой,</i>	2			Реактивы и химическое оборудование Датчик pH

	<i>определение ха-рактера образовавшегося гидроксида с помощью индикатора.</i> Лабораторный опыт № 31. «Определение pH различных сред» Практическая работа № 4. «Определение pH растворов кислот и щелочей»				
58 59 .	Химические свойства оснований. Реакция нейтрализации. Окраска индикаторов в щелочной и нейтральной средах. Применение оснований. Лабораторный опыт № 32. «Реакция нейтрализации». Демонстрационный эксперимент № 12. «Основания. Тепловой эффект реакции гидроксида натрия с углекислым газом» <u>Лабораторный опыт № 33.</u> Взаимодействие растворов кислот со щелочами. <u>Лабораторный опыт № 34.</u> Получение нерастворимых оснований и исследование их свойств (на примере гидроксида меди (II)).	2			Реактивы и химическое оборудование Датчик pH, дозатор объема жидкости, бюретка, датчик температуры платиновый, датчик давления, магнитная мешалка
60 .	Амфотерные оксиды и гидроксиды. Лабораторный опыт № 35. Получение амфотерных оснований и исследование их свойств (на примере гидроксида цинка (II)).	1			Реактивы и химическое оборудование
61 .	Кислоты. Состав. Классификация. Номенклатура. Получение кислот.	1			Реактивы и химическое оборудование
62 63 .	Химические свойства кислот <u>Лабораторный опыт № 36.</u> Взаимодействие металлов (магния, цинка, железа, меди) с растворами кислот. <u>Лабораторный опыт № 37.</u> Взаимодействие оксида меди (II) и оксида цинка с раствором серной кислоты. <u>Лабораторный опыт № 38.</u> Взаимодействие растворов кислот с нерастворимыми основаниями.	2			Реактивы и химическое оборудование
64 .	Соли. Классификация. Номенклатура. Способы	1			Реактивы и химическое

	получения солей				оборудован ие
65	Практическая работа № 5. «Получение медного купороса»	1			Цифровой ми-кроскоп
66 .	Свойства солей	1			Реактивы и химическое оборудован ие
67 68 .	Практическая работа №6. Решение экспериментальных задач по теме «Практикум по изучению свойств веществ основных классов неорганических соединений»	2			Реактивы и химическое оборудован ие
69 .	Тестовый контроль: «Практикум по изучению свойств веществ основных классов неорганических соединений».	1			
РАЗДЕЛ 6: Практикум по изучению свойств веществ основных классов (16 час)					
70	Классификация химических реакций, реакции соединения, разложения, замещения, обмена. Обратимые реакции. Понятие о химическом равновесии	1			Реактивы и химическое оборудование
71 72 .	Окислительно - восстановительные реакции. Окислитель, восстановитель, процессы окисления, восстановления. Составление уравнений окислительно - восстановительных реакций с помощью метода электронного баланса.	2			Реактивы и химическое оборудование
73 74 .	Тепловые эффекты химических реакций. Экзотермические и эндотермические реакции. Термохимические уравнения <i>Демонстрационный опыт № 39 «Тепловой эффект растворения веществ в воде»</i>	2			Реактивы и химическое оборудование
75 76 .	Скорость химических реакций <i>Демонстрационный опыт №40</i> Взаимодействие цинка с соляной и уксусной кислотами. Взаимодействие гранулированного цинка и цинковой пыли с соляной кислотой. Взаимодействие оксида меди(II) с серной	2			Датчик pH

	кислотой разной концентрации при разных температурах. «Изменение pH в ходе окислительно-восстановительных реакций»				
77 .	Практическая работа №7. Изучение влияния условий проведения химической реакции на её скорость. ТБ Т Лабораторный опыт №41 «Сравнительная характеристика восстановительной способности металлов»	1			Реактивы и химическое оборудование
78 .	Электролитическая диссоциация. Химические реакции, идущие в водных растворах. Электролиты и неэлектролиты Демонстрационный опыт №42 Испытание растворов веществ на электрическую проводимость. Движение ионов в электрическом поле.	1			Датчик электропроводности
79 .	Электролитическая диссоциация кислот, щелочей и солей. Сильные и слабые электролиты. Лабораторный опыт № 43 «Сильные и слабые электролиты»	1			Датчик электропроводности
80 .	Реакции ионного обмена. Лабораторный опыт № 44 «Взаимодействие гидроксида бария с серной кислотой» Лабораторный опыт № 45 «Образование солей аммония»	2			Датчик электропроводности, дозатор объёма жидкости, бюретка
81	Практическая работа №8. «Решение экспериментальных задач по теме электролитическая диссоциация» ТБ	1			Реактивы и химическое оборудование
82	Гидролиз солей.	1			Реактивы и химическое оборудование
83 84 .	Тестовый контроль по разделу «Многообразие химических реакций в экспериментальной химии»	2			
РАЗДЕЛ 7: Основы опытно-экспериментальной и проектной деятельности (17 час)					
85 .	Техника безопасности при выполнении самостоятельных опытов и экспериментов в домашних условиях и с использованием оборудования химической лаборатории.	1			Реактивы и химическое оборудование
86 .	Теоретические основы опытно-экспериментальной и проектной	1			

	деятельности.				
87 88	Выбор темы проекта. Планирование деятельности.	2			
89 - 93	Подготовка проекта. Сбор информации по данной теме. Моделирование проектной деятельности	5			
94 - 98	Выполнение учебных проектов, опытно-экспериментальных работ. Практические работы № 9-13 по темам проектов учащихся	5			
99	Подготовка учебных проектов к защите	1			
10 0 10 1	Промежуточная аттестация. Защита проектов	2			
10 2	Обобщение, систематизация и коррекция знаний учащихся за курс «Мир химии», Тестовый контроль.	1			

Учебно-методическое обеспечение курса химии основной общеобразовательной школы

1. Габриелян О.С. Химия: 8 кл.: учеб. для общеобразоват. учреждений — М.: Просвещение.
2. Габриелян О.С. Химия. 9 класс. ФГОС: учеб. для общеобразоват. Учреждений — М.: Просвещение, 2019.
3. Химия: 8 кл.: электронное приложение к учебнику.
4. Химия: 9 кл.: электронное приложение к учебнику
5. Боровских Т.А. Тесты по химии. Азот и фосфор. Углерод и кремний. Металлы. 9 класс. «Химия. 9 класс». ФГОС (к новому учебнику) – М.: Издательство «Экзамен», 2017. – 111с. (Серия «Учебно-методический комплект»).
6. Габрусева Н. И. Химия: рабочая тетрадь: 8 кл. / Н. И. Габрусева. — М.: Просвещение.
7. Гара Н. Н. Химия: задачник с «помощником»: 8—9 кл. / Н. Н. Гара, Н. И. Габрусева. — М.: Просвещение.
8. Радецкий А. М. Химия: дидактический материал: 8—9 кл. / А. М. Радецкий. — М.: Просвещение.
9. Библиотека научно- популярных изданий для получения дополнительной информации по предмету (в кабинете химии и в школьной библиотеке).
10. Электронные образовательные ресурсы.

Перечень доступных источников информации

В разделе представлен список книг и ссылок на сайты, в которых более подробно освещены различные аспекты рассматриваемых вопросов. Их можно рекомендовать как учителю, так и обучаемым, проявившим интерес к изучаемой теме.

1. Васильев В.П., Морозова Р.П., Кочергина Л. А. Практикум по аналитической химии: Учеб. пособие для вузов.— М.: Химия, 2000.— 328 с.
2. Гроссе Э., Вайсмантель Х. Химия для любознательных. Основы химии и занимательные опыты. ГДР. 1974. Пер. с нем.— Л.: Химия, 1979.— 392 с.
3. Дерпгольц В. Ф. Мир воды.— Л.: Недра, 1979.— 254 с.
4. Жилин Д. М. Общая химия. Практикум L-микро. Руководство для студентов.— М.: МГИУ, 2006.— 322с.

5. 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.
6. 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.
7. 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.
8. Леенсон И. А. Химические реакции: Тепловой эффект, равновесие, скорость.— М.: ООО «Издательство Астрель, 2002.— 192 с.
9. Лурье Ю. Ю. Справочник по аналитической химии.— М.: Химия, 1971.— С.71—89.
10. Назарова Т.С., Грабецкий А.А., Лаврова В. Н. Химический эксперимент в школе.— М.: Просвещение, 1987.—240 с.
11. Неорганическая химия: В 3 т./ Под ред. Ю. Д.Третьякова.Т.1: Физико-химические основы неорганической химии: Учебник для студ. высш. учеб. заведений/М. Е.Тамм, Ю. Д.Третьяков.— М.: Издательский центр «Академия», 2004.—240 с.
12. Петрянов И. В. Самое необыкновенное вещество в мире.— М.: Педагогика, 1976.— 96 с.
13. Стрельникова Л. Н. Из чего всё сделано? Рассказы о веществе.— М.: Яуза-пресс.2011.— 208 с.
14. Сусленникова В.М, Киселева Е. К. Руководство по приготовлению титрованных растворов.— Л.: Химия, 1967.— 139 с.
15. 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»)
16. Хомченко Г.П., Севастьянова К. И. Окислительно-восстановительные реакции.— М.: Просвещение, 1989.— 141 с.
17. Энциклопедия для детей.Т.17.Химия / Глав.ред.В. А.Володин, вед.науч.ред.И.Леенсон.— М.: Аванта +, 2003.— 640 с.
18. ЭртимоЛ.Вода: книга о самом важном веществе в мире: пер.с фин.—М.: Компас Гид, 2019.— 153 с.
19. Чертков И.Н., Жуков П. Н. Химический эксперимент с малыми количествами реактивов. М.: Просвещение, 1989.— 191 с.
20. Сайт МГУ. Программа курса химии для учащихся 8—9 классов общеобразовательной школы. <http://www.chem.msu.su/rus/books/2001-2010/eremin-chemprog>.
21. Сайт ФИПИ. Открытый банк заданий для формирования естественнонаучной грамотности. <https://fipi.ru/otkrytyy-bank-zadaniy-dlya-otsenki-yestestvennonauchnoy-gramotnosti>
22. Сайт Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. <http://school-collection.edu.ru/catalog>.
23. Сайт Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. <http://fcior.edu.ru/>