



**Муниципальное образование город Алейск Алтайского края
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение средняя общеобразовательная школа №4
города Алейска Алтайского края**

<p>«Рассмотрено»: ШМО учителей естественнонаучного направления Протокол №1 от «26» августа 2024г. Руководитель _____/В.И.Савинкова/</p>	<p>«Согласовано»: Заместитель директора по ВР Протокол №1 «27» августа 2024г. _____/Л.В.Бокановская./</p>	<p>«Утверждено»: Директор МБОУ СОШ №4 Приказ № 267 от «28» августа 2024г. _____/Ю.А.Носивец/</p>
---	--	---

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
«Мир химии»**

Естественнонаучное направление
Основное общее образование
Программа ориентирована на детей 15-17 лет
Срок реализации: 2024/2025 учебный год

Разработчик:
Савинкова В.И., учитель химии

г. Алейск, 2024г.

1. Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Мир химии»

Пояснительная записка (направленность/ профиль) программы

Рабочая программа на уровне среднего общего образования составлена на основе положений и требований к результатам освоения основной образовательной программы, представленных в Федеральном государственном образовательном стандарте среднего общего образования, с учетом Примерной программы воспитания, Основной образовательной программы среднего общего образования МБОУ СОШ №4, с использованием оборудования центра «Точка роста», в соответствии с положением МБОУ СОШ №4 г.Алейска «О рабочей программе учебных предметов, курсов внеурочной деятельности МБОУ СОШ №4 г.Алейска» (приказ МБОУ СОШ №4 г.Алейска от 29.08.2022г. № 198) и ориентирована на реализацию в центре образования естественнонаучной направленности «Точка роста», созданного на базе МБОУ СОШ №4 города Алейска, с целью развития у обучающихся естественнонаучной, математической, информационной грамотности, формирования критического и креативного мышления, совершенствования навыков естественнонаучной и технологической направленности, а также для практической отработки учебного материала по учебным предметам «Химия», «Биология».

Центры образования естественнонаучной направленности «Точка роста» созданы с целью развития у обучающихся естественнонаучной, математической, информационной грамотности, формирования критического и креативного мышления, совершенствования навыков естественнонаучной направленности, а также для практической отработки учебного материала по учебным предметам «Химия».

Поэтому программа «Мир химии» - образовательная, модифицированная, естественнонаучной направленности, ориентированная на активное приобщение детей к познанию окружающего мира, выполнение работ исследовательского характера, решение разных типов задач, постановку эксперимента, работу с дополнительными источниками информации, в том числе электронном.

Актуальность программы

Основными средствами воспитания творческой активности и развития способностей, учащихся являются экспериментальные исследования и задачи. Решение нестандартных задач и проведение занимательных экспериментальных заданий способствует пробуждению и развитию у них устойчивого интереса к химии. В процессе обучения решаются проблемы дополнительного образования детей:

- организация полноценного досуга;
- развитие личности в школьном возрасте.

Нормативная база

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 31.07.2020) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп.).
2. Паспорт национального проекта «Образование» (утв. президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 24.12.2018 № 16).
3. Государственная программа Российской Федерации «Развитие образования».
4. Профессиональный стандарт «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» (Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 5 мая 2018 г. № 298н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»).
5. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования (утверждён приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 17 мая 2012 г. N413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования» (в действующей редакции)
6. Методические рекомендации по созданию и функционированию детских технопарков «Кванториум» на базе общеобразовательных организаций (утверждены распоряжением Министерства просвещения РФ от 12 января 2021 г. № Р-4).
7. Методические рекомендации по созданию и функционированию в общеобразовательных организациях, расположенных в сельской местности и малых городах, центров образования естественнонаучной и технологической направленностей («Точка роста») (утверждены распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 12 января 2021г. №Р-6).

Отличительные особенности программы

Отличительной особенностью данной образовательной программы является направленность на формирование учебно-исследовательских навыков, различных способов деятельности, учащихся в более широком объёме, что положительно отразится при изучении других предметов и расширению кругозора в целом, способствует формированию современного научного мировоззрения, развитию интеллектуальных способностей и познавательных интересов школьников.

Педагогическая целесообразность

программа помогает обучающимся оценить свой творческий потенциал с точки зрения образовательной перспективы и способствует созданию положительной мотивации обучающихся к самообразованию. Программа позволяет реально на практике обеспечивать индивидуальные потребности учащихся, профильные интересы детей, то есть реализовать педагогу развития ребенка.

Адресат программы

Программа адресована обучающимся от 15 до 17. Дети 15-17 лет способны хорошо запомнить, применить на практике знания и умения, полученные в ходе занятий по дополнительной общеобразовательной программе: «Мир химии», Принцип индивидуального и дифференцированного подхода предполагает учет личностных, возрастных особенностей детей и уровня их психического и физического развития.

Условия набора учащихся

Для обучения по данной программе принимаются все желающие, по заявлению родителей. Предварительной подготовки для зачисления в группу не требуется.

Количество учащихся в группах

В учебной группе 12-15 человек. Численный состав учащихся в объединении может быть уменьшен, если в него включены обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья, дети-инвалиды.

Объём программы 2ч. в неделю, 70 часов в году.

Формы обучения и виды занятий по программе

Формы обучения -очная, очно-заочная («допускается сочетания различных форм получения образования и форм обучения» (Закон №273-ФЗ,гл. 2, ст. 17, п.4), некоторые темы, учащиеся могут изучать самостоятельно (заочно, в случае отмены занятий по карантину или низких температур); виды занятий- беседа, семинар, лекция, лабораторный практикум и практикум решения задач, практическая работа, экскурсия, игра, защита проекта.

Срок реализации программы 1 год

Режим работы

Периодичность- 2 раза в неделю по 40 минут

1.2 Цели и задачи программы.

Цель программы: создание необходимых условий для личностного развития учащихся; формирование и поддержание интереса учащихся к химии; формирование у учащихся знаний и умений, необходимых в повседневной жизни для безопасного обращения с веществами, используемыми в быту.

Задачи:

Обучающие:

- формирование первичных представлений о понятиях: тело, вещество, молекула, атом, химический элемент;
- познакомить с простейшей классификацией веществ (по агрегатному состоянию, по составу), с описанием физических свойств знакомых веществ, с физическими явлениями и химическими реакциями;

- формирование практических умений и навыков простейших химических операций: растворение, отстаивание, фильтрование, выпаривание;
- формирование умений работать с веществами, выполнять несложные химические опыты, соблюдать правила техники безопасности;
- расширение представлений учащихся о важнейших веществах, их свойствах, роли в природе и жизни человека;
- показать связь химии с другими науками.

Воспитательные:

- формирование активной жизненной позиции по вопросам защиты окружающей среды, навыков здорового образа жизни;
- развитие учебно-коммуникативных умений, культуры общения и поведения;
- расширение кругозора обучающихся.

Развивающие:

- развитие мыслительной, аналитической и логической деятельности обучающихся;
- развитие самостоятельности, ответственности, активности;
- формирование потребности в саморазвитии и творчестве;
- развитие навыков проектной и исследовательской деятельности обучающихся;

Содержание программы

10 класс

Тема 1 Методы научного познания

Теория -4 ч Химическое познание и его методы. Эксперимент- ведущий метод научного познания окружающего мира. Знать методы научного познания. Понимать взаимосвязь методов научного познания. Уметь различать теоретические и экспериментальные методы исследования

Практика Исследование -4ч Лабораторный опыт «Экспериментальная проверка гипотезы. Определение содержания карбоната кальция в различных объектах. Уметь формулировать гипотезу, разрабатывать план её экспериментальной проверки.

Уметь интерпретировать результаты экспериментального исследования, формулировать выводы. Качественное определение углерода, водорода и хлора в органических веществах. Практическое занятие «Определение качественного состава органического вещества» Уметь экспериментально доказывать элементный состав исследуемого вещества на основании качественных реакций.

Тема 2 Органическая химия

Теория -28 ч

Этилен как представитель алкенов. Характеризовать строение, свойства, способы получения и области применения этилена. Наблюдать, самостоятельно проводить и описывать химический эксперимент. Устанавливать зависимость между типом строения углеводорода и его химическими свойствами на примере логических связей; предельный -реакция замещения, непредельный- реакция присоединения.

Ацетиленовые углеводороды или алкины. Химические свойства ацетилена: гидрогалогенирование, его применение, гидратация (реакция М.Г. Кучерова), тримеризация (реакция Н.Д.Зелинского).

Этиловый спирт и его свойства. Окисление этанола (ферментативное, оксида меди (II)). Химические свойства этанола: дегидратация, взаимодействие с натрием, горение. Многоатомные спирты: этиленгликоль, глицерин. Уметь выявлять и объяснять зависимость свойств спиртов от их химического строения. Производство и использование строительных и отделочных материалов на основе полимеров из фенолоформальдегидных смол и их аналогов. Характеризовать особенности свойств формальдегида и ацетальдегида на основе строения молекул, способы получения и их области применения.

Фенол. Характеризовать особенности строения и свойства фенола на основе взаимного влияния атомов в молекуле, а также способы получения и области применения фенола.

Карбоновые кислоты в природе и в быту. Характеризовать особенности свойств карбоновых кислот на основе строения их молекул, а также способы получения и области применения муравьиной и уксусной кислот. Различать общее, особенное и единичное в строении и свойствах органических (муравьиной и уксусной кислот) и неорганических кислот. Отдельные представители кислот иного строения: олеиновая, линолевая, линоленовая, акриловая, щавелевая, бензойная.

Сложные эфиры. Жиры. Характеризовать особенности свойств жиров на основе строения их молекул, а также классификации жиров по их составу и происхождению и производство твёрдых жиров на основе растительных масел. Сложные эфиры одноосновных карбоновых кислот и одноатомных спиртов. На основе реакции этерификации характеризовать состав, свойства и области применения сложных эфиров. Жиры как сложные эфиры глицерина и высших карбоновых кислот. Замена жиров в технике непищевым сырьём.

Амины. Анилины. Природные красители как производные анилина. Характеризовать особенности строения и свойства анилина на основе взаимного влияния атомов в молекуле, а также способы получения и области применения анилина.

Аминокислоты. Аминокапроновая кислота. Полиамидные волокна, капрон. Реакция поликонденсации. Описывать свойства аминокислот, как бифункциональных амфотерных соединений. Устанавливать межпредметные связи химии и биологии на основе раскрытия биологической роли и химических свойств аминокислот.

Пластмассы и волокна. Характеризовать реакции полимеризации и поликонденсации как способы получения синтетических высокомолекулярных соединений. Описывать отдельных представителей пластмасс и волокон, их строение и классификацию.

Практика Исследование-30ч

Получение этилена и изучение его свойств.

Лабораторный опыт «Взаимодействие этилена с раствором перманганата калия».

Уметь получать этилен дегидратацией этанола, экспериментально доказывать принадлежность этилена к непредельным соединениям.

Знать свойства этилена. Выявлять учебную проблему, предлагать её возможное объяснение, проверять выдвинутое предположение экспериментально. Получение ацетилен и изучение его свойств.

Лабораторный опыт «Взаимодействие ацетилена с раствором перманганата калия».

Уметь получать ацетилен карбидным способом, экспериментально доказывать принадлежность ацетилена к непредельным соединениям. Исследование физических свойства спиртов.

Опыт «Сравнение температуры кипения одноатомных спиртов».

Опыт «Сравнение температур кипения изомеров».

Опыт «Изучение испарения органических веществ».

Научиться определять температуры кипения спиртов, принадлежащих к одному гомологическому ряду.

Объяснять зависимость температуры кипения спиртов от числа атомов углерода в молекуле, от строения углеродного скелета для изомеров. Объяснять изменение температуры при испарении спирта, эфира и жидкого алкана. Получение альдегидов.

Лабораторный опыт «Тепловой эффект реакции окисления этанола».

Научиться определять тепловой эффект реакции окисления этанола кислородом воздуха. Химические свойства фенола.

Лабораторный опыт «Влияние нитрогрупп на кислотные свойства фенола». Научиться экспериментально сравнивать кислотные свойства веществ и объяснять наблюдаемые различия. Физические свойства карбоновых кислот. Лабораторный опыт «Сравнение температур плавления *цис*- и *транс*- изомеров».

Лабораторный опыт «Определение температуры плавления стеариновой и пальмитиновой кислоты».

Научиться экспериментально сравнивать температуры плавления карбоновых кислот и объяснять наблюдаемые различия. Определить температуры плавления стеариновой и пальмитиновой кислот; установить, можно ли использовать данный показатель (температуру плавления) для идентификации этих кислот. Химические свойства карбоновых кислот.

Лабораторный опыт «Определение электропроводности и pH раствора уксусной кислоты».

Лабораторный опыт «Изучение силы одноосновных карбоновых кислот».

Интерпретировать результаты измерений pH и электропроводности растворов, делать выводы о силе исследуемых электролитов, в частности о силе карбоновых кислот. Отделение представители карбоновых кислот.

Лабораторный опыт «Распознавание растворов органических кислот».

Измерить pH выданных растворов органических кислот, на основании полученных результатов идентифицировать бензойную, салициловую и щавелевую кислоту. Свойства сложных эфиров.

Лабораторный опыт «Щелочной гидролиз этилацетата». Получить экспериментальные данные о зависимости pH раствора щелочи от времени в процессе гидролиза. Свойства предельных аминов.

Лабораторный опыт «Сравнение основных свойств аммиака и метиамина».

Изучить основные свойства предельных аминов. Уметь объяснять результаты измерения pH растворов аммиака и предельных аминов. Свойства ароматических аминов.

Лабораторный опыт «Изучение основных свойств анилина».

Изучить основные свойства анилина. Уметь объяснять результаты измерения pH растворов солей аммония, предельных и ароматических аминов. Свойства аминокислот.

Лабораторный опыт «Определение среды растворов аминокислот».

Лабораторный опыт «Кислотные свойства аминокислот».

Экспериментально определить pH растворов аминокислот. Исследовать взаимодействие α -аминокислот с соединениями меди и цинка. На основании полученных экспериментальных данных установить зависимости кислотно-основных свойств аминокислот от их химического строения. Исследование свойств пластмасс.

Лабораторный опыт «Определение температур размягчения полимеров».

Научиться экспериментально определять количественные характеристики полимеров, характеризующих их эксплуатационные свойства, в частности температуры размягчения.

Тема 1. Общая химия.**Теория. 10 ч.**

Понятие скорости химических реакций. Зависимость скорости реакции от концентрации, давления, температуры, природы реагирующих веществ, площади их соприкосновения. Закон действующих масс. Растворение как физико-химический процесс.

Роль воды в процессе растворения веществ.

Растворимость и классификация веществ по этому признаку: растворимые, малорастворимые и нерастворимые. Массовая доля вещества в растворе. Молярная концентрация вещества. Отличие свойств раствора от свойств чистого растворителя и растворённого вещества. Знать свойства кристаллогидратов, особенности их образования.

Понятие об электролитах и неэлектролитах. Электролитическая диссоциация как результат гидратации электролита. Ступенчатая диссоциация электролитов. Степень электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Уравнения электролитической диссоциации.

Понятия о среде растворов (рН среды). Знать понятие «ионное произведение воды». Уметь объяснять влияние различных факторов на водородный показатель раствора. Уметь определять концентрацию слабых кислот в окрашенных растворах методами кондуктометрического, потенциометрического титрования. Знать понятие «коллоидные растворы», свойства коллоидных растворов. Уметь сравнивать свойства коллоидных и истинных растворов, коллоидных растворов и грубодисперсных систем. Знать понятие «коллоидные растворы», свойства коллоидных растворов. Уметь сравнивать свойства коллоидных и истинных растворов, коллоидных растворов и грубодисперсных систем.

Окислительно-восстановительные реакции. Характеризовать окислительно-восстановительные реакции как процессы, при которых изменяются степени окисления атомов. Составлять уравнения ОВР с помощью метода электронного баланса. Характеризовать электролиз как окислительно-восстановительный процесс. Предсказывать катодные и анодные процессы и отражать их на письме для расплавов и водных растворов электролитов. Раскрывать практическое значение электролиза.

Практика. Исследование. 30ч

Экспериментальное определение порядков скорости химической реакции. Знать зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ. Уметь получать кинетические данные и интерпретировать их для определения порядков скорости реакции.

Экспериментальное определение температурного коэффициента скорости реакции (коэффициента Вант-Гоффа) и энергии активации. Знать зависимость скорости реакции от температуры. Уметь применять эмпирическое правило Вант-Гоффа и уравнение Аррениуса для определения скорости химической реакции при различной. Уметь получать кинетические данные и интерпретировать их для расчёта коэффициента Вант-Гоффа и энергии активации.

Лабораторный опыт «Тепловой эффект растворения веществ в воде».

Знать, какие процессы протекают при растворении веществ.

Уметь объяснять тепловые эффекты, сопровождающие растворение веществ. Знать, какие процессы протекают при растворении веществ. Уметь объяснять тепловые эффекты, сопровождающие растворение веществ. Лабораторный опыт «Изучение зависимости растворимости вещества от температуры». Знать, какие процессы протекают при растворении веществ. Уметь использовать понятие

«растворимость» для определения насыщенных и ненасыщенных растворов, объяснять влияние различных факторов на растворимость веществ.

Экспериментальное определение концентрации ионов меди в выданном растворе.

Уметь определять концентрацию окрашенных ионов фотоколориметрическим методом.

Лабораторный опыт «Определение теплового эффекта образования кристаллогидратов из безводных солей».

Знать свойства кристаллогидратов, особенности их образования.

Научиться определять тепловой эффект реакции образования кристаллогидратов из безводных солей.

Лабораторный опыт «Зависимость электропроводности раствора от растворителя».

Уметь объяснять физико-химические основы процессов, протекающих при диссоциации электролитов, определить изменение электропроводности при растворении газообразного хлороводорода в различных растворителях, интерпретировать полученные результаты.

Лабораторный опыт «Сильные и слабые электролиты».

Развить представления о степени электролитической диссоциации.

Повторить и обобщить знания о сильных и слабых электролитах, на основании экспериментального измерения электропроводности растворов определить, являются ли выданные вещества сильными или слабыми электролитами.

Лабораторный опыт «Зависимость концентраций ионов водорода от степени разбавления сильного и слабого электролита».

Знать понятие «ионное произведение воды».

Уметь объяснять влияние различных факторов на водородный показатель раствора, сравнивать и объяснять зависимость рН раствора от концентрации слабой и сильной кислот.

Экспериментальное определение концентрации ионов меди в выданном растворе.

Уметь определять концентрацию слабых кислот в окрашенных растворах методами кондуктометрического и потенциометрического титрования .

Лабораторный опыт «Прямое кондуктометрическое определение концентрации соли в растворе».

Повторить и обобщить знания о физико-химических основах процессов, протекающих при диссоциации электролитов, применить метод прямой кондуктометрии для определения концентрации хлорида натрия в водном растворе.

Лабораторный опыт «Оптические свойства коллоидных растворов».

Исследовать оптические свойства коллоидных растворов.

Уметь объяснять наблюдаемое светорассеивание, эффект Фарадея-Тиндаля.

Лабораторный опыт «Коагулирующее действие различных ионов».

Изучить коагулирующее действие различных ионов на гидрозоль гидроксида железа (III).

Лабораторный опыт «Изменение рН в ходе окислительно-восстановительных реакций».

Повторить и обобщить знания об окислительно-восстановительных реакциях, важнейших окислителях и восстановителях.

Уметь предсказывать состав продуктов окислительно-восстановительных реакций. На основании анализа изменения рН установить направленность протекания изучаемых окислительно-восстановительных процессов.

Лабораторный опыт «Работа свинцового электролита». Изучить процесс работы свинцового аккумулятора, понимать, какие реакции протекают при его зарядке и разрядке.

Теория. 5ч.

Галогеноводороды. Соли галогеноводородных. Сероводород: строение молекулы, физические и химические свойства, получение и значение. Сероводородная кислота.

Сульфиды и их значение. Оксиды серы, сернистая кислота. Качественные реакции. Повторить и обобщить знания о галогеноводородах, о солях галогеноводородных кислот.

Серная кислота и её соли. Составлять молекулярные и ионные уравнения реакций, характеризующих химические свойства серной кислоты. Качественные реакции на сульфат- ион. Взаимодействие концентрированной серной кислоты с медью. Обугливание органических веществ концентрированной серной кислоты. Типичные реакции кислот, характерные для разбавленной серной кислоты: взаимодействие с металлами, основными и амфотерными оксидами, основаниями и амфотерными гидроксидами, солями.

Железо, его свойства. Железо в природе. Важнейшие руды железа. Оксиды и гидроксиды железа(II), (III). Обнаружение катионов железа в растворе. Значение соединений железа. Коррозия газовая (химическая) и электрохимическая. Защита металлов от коррозии.

Практика. Исследование. 10ч

Лабораторный опыт «Сравнительное определение растворимости галогенидов серебра».

Повторить и обобщить знания о галогеноводородах, о солях галогеноводородных кислот, провести кондуктометрические измерения и на основании полученных данных сравнить растворимость хлорида, бромида и йодида серебра.

Лабораторный опыт «Взаимодействие гидроксида бария с серной кислотой»

Повторить и обобщить знания о свойствах серной кислоты, её солях. Исследовать особенности протекания реакции нейтрализации между растворами серной кислоты и растворами гидроксида бария.

Лабораторный опыт «Окисление железа во влажном воздухе».

Повторить и обобщить знания о свойствах железа. Исследовать процесс электрохимической коррозии железа на воздухе.

Тема 3. Роль химии в жизни человека.**Теория. 5ч**

Химия в повседневной жизни.

Моющие и чистящие средства.

Гидролиз жиров и их омыление.

Мыла. Синтетические моющие средства (СМС), Экологические аспекты применения СМС. Моющее действие мыла и СМС. Сравнение свойств мыла и СМС.

Практика. Исследование. 10ч

Лабораторный опыт «Исследование растворов хозяйственного и туалетного мыла, синтетических моющих средств».

Повторить и обобщить знания о свойствах поверхностно-активных веществ (ПАВ).

Уметь объяснять моющее действие ПАВ. На основании анализа результатов измерения рН растворов различных моющих средств, сделать вывод об их эксплуатационных свойствах.

Тематическое планирование

№ п/п	Тема	Содержание	Целевая установка	Кол-во часов	Планируемые результаты	Использование оборудования
1. Методы научного познания 10 класс						
1.	Химическое познание и его методы. Эксперимент-ведущий метод научного познания окружающего мира	Лабораторный опыт «Экспериментальная проверка гипотезы. Определение содержания карбоната кальция в различных объектах.	Знать методы научного познания. Понимать взаимосвязь методов научного познания. Уметь различать теоретические и экспериментальные методы исследования	4	Уметь формулировать гипотезу, разрабатывать план её экспериментальной проверки. Уметь интерпретировать результаты экспериментального исследования, формулировать выводы.	Лабораторные весы, нагревательная плитка
2	Качественное определение углерода, водорода и хлора в органических веществах.	Практическое занятие «Определение качественного состава органического вещества»	Уметь различать теоретические и экспериментальные методы исследования. Уметь реализовывать план экспериментальной проверки гипотезы, интерпретировать результаты экспериментального исследования	4	Уметь экспериментально доказывать элементный состав исследуемого вещества на основании качественных реакций.	Датчик температуры термпарный, спиртовка
2. Органическая химия 10 класс						
3	Получение этилена и изучение его свойств.	Лабораторный опыт «Взаимодействие этилена с раствором перманганата калия»	Знать свойства этилена. Выявлять учебную проблему, предлагать её возможное объяснение, проверять выдвинутое предположение экспериментально	4	Уметь получать этилен дегидратацией этанола, экспериментально доказывать принадлежность этилена к непредельным соединениям	Датчик pH, спиртовка
4	Получение ацетилен и изучение его свойств	Лабораторный опыт «Взаимодействие ацетилен с раствором перманганата калия»	Знать свойства ацетилен	4	Уметь получать ацетилен карбидным способом, экспериментально доказывать принадлежность ацетилен к непредельным соединениям	Датчик pH
5	Исследование физических свойства спиртов	Опыт «Сравнение температуры кипения одноатомных спиртов». Опыт «Сравнение температур кипения изомеров». Опыт «Изучение испарения органических веществ».	Знать физические свойства предельных одноатомных спиртов Уметь выявлять и объяснять зависимость свойств спиртов от их химического строения	4	Научиться определять температуры кипения спиртов, принадлежащих к одному гомологическому ряду Объяснять зависимость температуры кипения спиртов от числа атомов углерода в молекуле, от строения углеродного скелета для изомеров. Объяснять изменение температуры	Датчики температуры (терморезисторный и термпарный), баня комбинированная лабораторная.

					при испарении спирта, эфира и жидкого алкана	
6	Получение альдегидов	Лабораторный опыт «Тепловой эффект реакции окисления этанола»	Знать способы получения альдегидов	5	Научиться определять тепловой эффект реакции окисления этанола кислотным родом воздуха	Прибор для окисления спирта надмедным катализатором, высокотемпературный датчик (термопара)
7	Химические свойства фенола	Лабораторный опыт «Влияние нитрогрупп на кислотные свойства фенола».	Знать химические свойства фенола. Уметь сравнивать кислотные свойства спиртов, фенолов и их производных.	5	Научиться экспериментально сравнивать кислотные свойства веществ и объяснять наблюдаемые различия.	Датчик pH
8	Физические свойства карбоновых кислот.	Лабораторный опыт «Сравнение температур плавления <i>цис</i> - и <i>транс</i> -изомеров». Лабораторный опыт «Определение температуры плавления стеариновой и пальмитиновой кислоты»	Знать физические свойства карбоновых кислот. Объяснять зависимость температур плавления карбоновых кислот от их химического строения	5	Научиться экспериментально сравнивать температуры плавления карбоновых кислот и объяснять наблюдаемые различия. Определить температуры плавления стеариновой и пальмитиновой кислот; установить, можно ли использовать данный показатель (температуру плавления) для идентификации этих кислот.	Датчик температуры (терморезисторный)
9	Химические свойства карбоновых кислот	Лабораторный опыт «Определение электропроводности и pH раствора уксусной кислоты». Лабораторный опыт «Изучение силы одноосновных карбоновых кислот»	Знать химические свойства карбоновых кислот. Объяснять зависимость кислотных свойств карбоновых кислот от их химического строения	5	Интерпретировать результаты измерений pH и электропроводности растворов, делать выводы о силе исследуемых электролитов, в частности о силе карбоновых кислот	Датчик pH, датчик электропроводности
10.	Отделение представители Карбоновых кислот	Лабораторный опыт «Распознавание растворов органических кислот»	Знать свойства отдельных представителей карбоновых кислот. Объяснять зависимость их свойств от химического строения	5	Измерить pH выданных растворов органических кислот, на основании полученных результатов идентифицировать бензойную, салициловую и щавелевую кислоту.	Датчик pH
11.	Свойства сложных эфиров	Лабораторный опыт «Щелочной гидролиз этилацетата».	Знать свойства сложных эфиров. Объяснять направленность реакций гидролиза сложных эфиров в кислой и щелочной среде	5	Получить экспериментальные данные о зависимости pH раствора щелочи от времени в процессе гидролиза	Датчик pH
12.	Свойства предельных аминов	Лабораторный опыт «Сравнение основных свойств аммиака и метанамина».	Знать свойства предельных аминов. Уметь сравнивать свойства аминов со свойствами аммиака	5	Изучить основные свойства предельных аминов Уметь объяснять результаты измерения pH растворов аммиака и предельных аминов	Датчик pH
13	Свойства	Лабораторный опыт	Знать свойства ароматических аминов.	5	Изучить основные свойства анилина.	Датчик pH

	ароматических аминов	«Изучение основных свойств анилина».	Уметь сравнивать свойства ароматических и предельных аминов со свойствами аммиака.		Уметь объяснять результаты измерения pH растворов солей аммония, предельных и ароматических аминов.	
14	Свойства аминокислот	Лабораторный опыт «Определение среды растворов аминокислот» Лабораторный опыт «Кислотные свойства аминокислот»	Знать свойства аминокислот Уметь объяснять зависимость свойств аминокислот от их строения	5	Экспериментально определить pH растворов аминокислот. Исследовать взаимодействие аминокислот с соединениями меди и цинка. На основании полученных экспериментальных данных установить зависимости кислотно-основных свойств аминокислот от их химического строения.	Датчик pH, датчик электропроводности.
15.	Исследование свойств пластмасс	Лабораторный опыт «Определение температур размягчения полимеров.	Знать состав, строение и свойства синтетических полимеров	5	Научиться экспериментально определять количественные характеристики полимеров, характеризующих их эксплуатационные свойства, в частности температуры размягчения.	Датчик температуры (термопарный)

3. Общая химия 11 класс

16.	Зависимости скорости реакции от концентрации реагирующих веществ.	Экспериментальное определение порядков скорости химической реакции	Знать зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ.	3	Уметь получать кинетические данные и интерпретировать их для определения порядков скорости реакции	Магнитная мешалка
17.	Зависимость реакции от температуры.	Экспериментальное определение температурного коэффициента скорости реакции (коэффициента Вант-Гоффа) и энергии активации.	Знать зависимость скорости реакции от температуры. Уметь применять эмпирическое правило Вант-Гоффа и уравнение Аррениуса для определения скорости химической реакции при различной	3	Уметь получать кинетические данные и интерпретировать их для расчёта коэффициента Вант-Гоффа и энергии активации	Терморезисторный датчик температуры, магнитная мешалка, баня комбинированная лабораторная
18.	Растворение как физико-химический процесс	Лабораторный опыт «Тепловой эффект растворения веществ в воде»	Знать, какие процессы протекают при растворении веществ. Уметь объяснять тепловые эффекты, сопровождающие растворение веществ.	3	Уметь экспериментально определить тепловой эффект растворения неорганических веществ: серной кислоты, гидроксида натрия и нитрата аммония	Терморезисторный датчик температуры
19	Растворы, растворимость	Лабораторный опыт «Изучение зависимости растворимости вещества от температуры»	Уметь использовать понятие «растворимость» для определения насыщенных и ненасыщенных растворов. Уметь объяснять влияние различных факторов на растворимость веществ	3	Уметь экспериментально определять зависимость растворимости неорганических веществ от температуры	Терморезисторный датчик температуры, электроплитка из комплекта комбинированной

						лабораторной бани
20	Фотоколориметрическое определение концентрации растворенного вещества	Экспериментальное определение концентрации ионов меди в выданном растворе	Повторить и обобщить знания о растворах, способах выражения их состава, молярной концентрации растворённого вещества	3	Уметь определять концентрацию окрашенных ионов фотоколориметрическим методом	Датчики оптической плотности 525 нм и 470 нм, спектрофотометр, весы лабораторные, бюретка, автоматическая микропипетка переменного объёма на 100- 1000 мкл
21	Кристаллогидраты	Лабораторный опыт «Определение теплового эффекта образования кристаллогидратов из безводных солей»	Знать свойства кристаллогидратов, особенности их образования	3	Научиться определять тепловой эффект реакции образования кристаллогидратов из безводных солей	Терморезисторный датчик температуры, магнитная мешалка, лабораторные весы
22	Процесс электролитической диссоциации	Лабораторный опыт «Зависимость электропроводности раствора от растворителя»	Уметь объяснять физико- химические основы процессов, протекающих при диссоциации электролитов	2	Определить изменение электропроводности при растворении газообразного хлороводорода в различных растворителях, интерпретировать полученные результаты	Датчик электропроводности
23	Степень электролитической диссоциации Сильные и слабые электролиты	Лабораторный опыт «Сильные и слабые электролиты»	Развить представления о степени электролитической диссоциации Повторить и обобщить знания о сильных и слабых электролитах	2	На основании экспериментального измерения электропроводности растворов определить, являются ли выданные вещества сильными или слабыми электролитами	Датчик электропроводности
24	Ионное произведение воды. Водородный показатель раствора рН	Лабораторный опыт «Зависимость концентраций ионов водорода от степени разбавления сильного и слабого электролита»	Знать понятие «ионное произведение воды». Уметь объяснять влияние различных факторов на водородный показатель раствора	2	Уметь сравнивать и объяснять зависимость рН раствора от концентрации слабой и сильной кислот	Датчик рН
25.	Кондуктометрическое и потенциометрическое титрование	Экспериментальное определение концентрации ионов меди в выданном растворе	Повторить и обобщить знания об электролитах, электролитической диссоциации, реакциях ионного обмена, водородном показателе	2	Уметь определять концентрацию слабых кислот в окрашенных растворах методами кондуктометрического и потенциометрического титрования	Датчики оптической плотности 525 нм и 470 нм, спектро-фотометр, весы лабораторные, бюретка, автоматическая микропипетка переменного объёма на 100-1000 мкл
26.	Кондуктометрический метод определения концентрации	Лабораторный опыт «Прямое кондуктометрическое определение концентрации соли в	Повторить и обобщить знания о физико-химических основах процессов, протекающих при диссоциации электролитов	3	Применить метод прямой кондуктометрии для определения концентрации хлорида натрия в водном растворе	Датчик электропроводности

	вещества	растворе»				
27.	Коллоидные растворы.	Лабораторный опыт «Оптические свойства коллоидных растворов» <i>Теоретическое введение</i>	Знать понятие «коллоидные растворы». Знать свойства коллоидных растворов. Уметь сравнивать свойства коллоидных и истинных растворов, коллоидных растворов и грубодисперсных систем	3	Исследовать оптические свойства коллоидных растворов. Уметь объяснять наблюдаемое светорассеивание, эффект Фарадея-Гиндаля	Турбидиметр (датчик оптической мутности)
28.	Коагуляция. Коагулирующее действие электролитов	Лабораторный опыт «Коагулирующее действие различных ионов»	Знать понятие «коагуляция» Знать понятие «коагуляция». Повторить и обобщить знания о дисперсных системах, коллоидных растворах, их агрегативной устойчивости	3	Изучить коагулирующее действие различных ионов на гидрозоль гидроксида железа (III)	Турбидиметр (датчик оптической мутности), электрическая плитка (из комплекта лабораторной бани), бюретки
29.	Окислительно-восстановительные реакции	Лабораторный опыт «Изменение pH в ходе окислительно-восстановительных реакций».	Повторить и обобщить знания об окислительно-восстановительных реакциях, важнейших окислителях и восстановителях. Уметь предсказывать состав продуктов окислительно-восстановительных реакций	3	На основании анализа изменения pH установить направленность протекания изучаемых окислительно-восстановительных процессов	Датчик pH
30.	Химические источники тока. Аккумуляторы	Лабораторный опыт «Работа свинцового электролита»	Знать принципы работы химических источников тока. Уметь объяснять процессы, протекающие при зарядке и разрядке аккумуляторов	2	Изучить процесс работы свинцового аккумулятора, понимать, какие реакции протекают при его зарядке и разрядке	Датчик напряжения, источник питания лабораторный

4. Неорганическая химия

31	Галогеноводороды. Соли галогеноводородных	Лабораторный опыт «Сравнительное определение растворимости галогенидов серебра»	Повторить и обобщить знания о галогеноводородах, о солях галогеноводородных кислот	5	Провести кондуктометрические измерения и на основании полученных данных сравнить растворимость хлорида, бромида и йодида серебра	Датчик электропроводности, магнитная мешалка
32.	Серная кислота и её соли	Лабораторный опыт «Взаимодействие гидроксида бария с серной кислотой»	Повторить и обобщить знания о свойствах серной кислоты, её солях	5	Исследовать особенности протекания реакции нейтрализации между растворами серной кислоты и растворами гидроксида бария	Датчик электропроводности, магнитная мешалка, бюретка
33.	Железо, его свойства	Лабораторный опыт «Окисление железа во влажном воздухе»	Повторить и обобщить знания о свойствах железа	5	Исследовать процесс электрохимической коррозии железа на воздухе	Датчик давления, датчик кислорода

5. Роль химии в жизни человека

34.	Химия в повседневной жизни. Моющие и чистящие средства	Лабораторный опыт «Исследование растворов хозяйственного и туалетного мыла, синтетических моющих средств»	Повторить и обобщить знания о свойствах поверхностно-активных веществ (ПАВ). Уметь объяснять моющее действие ПАВ	15	На основании анализа результатов измерения pH растворов различных моющих средств сделать вывод об их эксплуатационных свойствах	Датчик pH
-----	--	---	--	----	---	-----------

Условия реализации программы

Изложение теоретических вопросов проводится с максимальным использованием средств наглядности (демонстрационный эксперимент, таблицы, учебные видеофильмы). Рассказ учителя сопровождается цветными иллюстрациями, плакатами. Большинство тем дополняется показом презентаций и видеофильмов.

Для проверки знаний и закрепления пройденного материала проводятся практические занятия с использованием различного дидактического материала.

На занятиях учащиеся получают элементарные навыки с научно популярной и справочной литературой, Интернетом. По завершении отдельного раздела программы проводится массовое мероприятие с закрепления пройденного материала и поддержки устойчивого интереса к обучению. Это викторины, конкурсы, интеллектуальные игры и т.д.

Материально-техническое обеспечение программы:

Помещение, укомплектованное стандартным учебным оборудованием и мебелью (доска, парты, стулья, шкафы, электрообеспечение, раковина с холодной водопроводной водой).

Необходимые для экспериментов оборудование и реактивы.

- ✓ Мультимедийное оборудование:
- ✓ Компьютер.
- ✓ Ноутбук.
- ✓ Проектор.
- ✓ Флэш-карты.
- ✓ Экран.
- ✓ Средства телекоммуникации (локальные школьные сети, выход в интернет).
- ✓ Лабораторное оборудование

Формы организации деятельности детей на занятиях: индивидуальная и групповая.

Формы проведения занятий кружка

- ✓ Беседа
- ✓ Практикум
- ✓ Практическая работа
- ✓ Исследовательская работа
- ✓ Вечера химии
- ✓ Проектная работа
- ✓ Защита проекта

Кадровое обеспечение программы

Педагог, реализующий программу, должен иметь высшее или среднее профессиональное образование в соответствующем направлении.

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: Учебное 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., Зимина 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.Химические реакции: Тепловой эффект, равновесие, скорость.— М.: ООО «Издательство Астрель», 2002.— 192 с.
8. Лурье Ю. Ю.Справочник по аналитической химии.— М.: Химия, 1971.— С.71—89.
9. Назарова Т.С., Грабецкий А.А., Лаврова В. Н.Химический эксперимент в школе.— М.: Просвещение, 1987.—240 с.
10. 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.
11. Петрянов И. В.Самое необыкновенное вещество в мире.— М.: Педагогика, 1976.— 96 с.
12. Стрельникова Л. Н.Из чего всё сделано? Рассказы о веществе.— М.: Яуза-пресс.2011.— 208 с.
13. Сусленникова В.М, Киселева Е. К.Руководство по приготовлению титрованных растворов.— Л.: Химия, 1967.— 139 с.
14. Чертков И.Н., Жуков П. Н.Химический эксперимент с малыми количествами реактивов.М.: Просвещение, 1989.— 191 с.
15. Сайт МГУ. Программа курса химии для учащихся 10-11 классов общеобразовательной школы.
16. <http://www.chem.msu.su/rus/books/2001-2010/eremin-chemprog>.
17. Сайт ФИПИ. Открытый банк заданий для формирования естественнонаучной грамотности.
18. <https://fipi.ru/otkrytyy-bank-zadaniy-dlya-otsenki-yestestvennonauchnoy-gramotnosti>
19. Сайт Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов.<http://school-collection.edu.ru/catalog>.
20. Сайт Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов.<http://fcior.edu.ru/>