

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа № 3  
имени Героя Советского Союза Т.Б. Кечил-оола города Кызыла»

Директор МБОУ СОШ № 3 г. Кызыла  
  
Н.В. Заболотнева  
«11» 08 2023 г.

**Рабочая программа по химии для 10—11 классов с использованием  
оборудования «Школьного кванториума»  
"Общая химия"**



Автор-составитель:  
Болат Германович Хомушку  
учитель химии, педагог дополнительного  
образования

Согласована на

методическом объединении

Протокол № 1 от 28.08 2023 г.

Руководитель ШМО  Шыбырап А.К./

Принята на

методическом совете

Протокол № 1 от «28» 08 2023 г.

Зав. по  Таршинаева И.С./

2023-2024 учебный год

## Пояснительная записка

### *Актуальность программы*

Программа имеет социальную значимость для нашего общества. Российскому обществу нужны образованные, нравственные, предприимчивые люди, которые могут самостоятельно принимать ответственные решения в ситуациях выбора, прогнозируя их возможные последствия. Одна из задач образования на сегодня — воспитание в ребёнке самостоятельной личности. Данная программа способствует развитию у учащихся самостоятельного мышления, формирует умения приобретать и применять, полученные знания на практике. Развитие и формирование вышеуказанных качеств возможно благодаря развитию научно-познавательного интереса во время занятий.

Концепция современного образования подразумевает, что учитель перестаёт быть основным источником новых знаний, а становится организатором познавательной деятельности учащихся, к которой можно отнести и исследовательскую деятельность. 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». Для этого учитель химии может воспользоваться учебным оборудованием нового поколения — цифровыми лабораториями.

Цифровые лаборатории по химии представлены датчиками для измерения и регистрации различных параметров, интерфейсами сбора данных и программным обеспечением, визуализирующим экспериментальные данные на экране. При этом эксперимент остаётся традиционно натурным, но данные эксперимента обрабатываются и выводятся на экран в реальном масштабе времени и в рациональной графической форме в виде численных значений, диаграмм, графиков и таблиц. Основное внимание учащихся при этом сосредотачивается не на сборке и настройке экспериментальной установки, а на проектировании различных вариантов проведения эксперимента, накоплении данных, их анализе и интерпретации, формулировке выводов.

С точки зрения науки, эксперимент — это исследовательский метод обучения, который поднимает познавательный интерес на более высокий уровень, усиливает мотивацию самостоятельной деятельности. Исследовательский метод является условием формирования интереса, потребности в самостоятельной, творческой деятельности учащихся.

Исследовательский процесс состоит из нескольких этапов: разделение смеси веществ, выделение молекул

определённого строения, их идентификация и изучение роли в метаболизме.

Занятия интегрируют теоретические знания, и практические умения, и навыки учащихся в едином процессе деятельности учебно-исследовательского характера.

### ***Целевая аудитория***

Учащиеся 10 и 11 классов общеобразовательных школ, которые оборудованы «Школьными кванториумами».

### ***Цель программы***

Ознакомить учащихся с химией как наукой экспериментальной, сочетающей в себе органическую химию и неорганическую. Также данный курс поможет сформировать навыки самостоятельной работы с цифровыми датчиками, проведения измерений и обработки полученных измерений. Развить познавательный интерес и метапредметные компетенции обучающихся через практическую деятельность; расширить, углубить и обобщить знания о строении, свойствах веществ; сформировать устойчивый интерес к профессиональной деятельности в области естественных наук.

Важно отметить, что данная примерная ОП позволяет интегрировать реализуемые здесь подходы, структуру и содержание при организации обучения химии на профильном уровне в 10—11 классах, выстроенном на базе любого из доступных учебно-методических комплексов (УМК).

Использование оборудования «Школьного кванториума» при реализации данной ОП позволяет создать условия:

- для расширения содержания школьного химического образования на углублённом уровне;
- для повышения познавательной активности обучающихся в естественно-научной области;
- для развития личности ребёнка в процессе обучения химии, его способностей, формирования и удовлетворения социально значимых интересов и потребностей;
- для осознанного выбора обучающимися будущей профессии, дальнейшего успешного образования и профессиональной деятельности;
- для работы с одарёнными школьниками, организации их развития в различных областях образовательной, творческой деятельности;
- для обеспечения самостоятельного проектирования обучающимися образовательной деятельности и эффективной самостоятельной работы по реализации индивидуальных учебных планов;
- для выполнения индивидуального исследовательского проекта.

Данная ОП составлена на основе фундаментального ядра содержания общего образования и требований к

результатам СОО, представленным в ФГОС. В ней учтены основные идеи и положения программы развития и формирования универсальных учебных действий (УУД) обучающихся и соблюдена преемственность с примерными программами для основного общего образования (ООО). В основу данной ОП положен принцип развивающего обучения.

Программа опирается на материал, изученный в 8—9 классах, поэтому некоторые темы курса рассматриваются повторно, но уже на более высоком теоретическом уровне. Такой подход позволяет углублять и развивать понятие о веществе и химическом процессе, закреплять пройденный материал в активной памяти учащихся, а также сохранять преемственность в процессе обучения.

### *Планируемые результаты освоения учебного предмета химии*

#### **Личностные результаты**

Обучающийся получит возможность для формирования следующих личностных УУД:

- осознавать свою гражданскую идентичность, патриотизм, уважение к своему народу, ответственность перед Родиной, гордость за неё;
- осознанно формировать и отстаивать свою гражданскую позицию как активного и ответственного члена российского общества;
- формировать своё мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики;
- непрерывно развивать в себе готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
- сотрудничать со сверстниками и взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской и проектной деятельности;
- формировать сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- осуществлять осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов.

#### **Метапредметные результаты**

##### **Регулятивные**

Обучающийся получит возможность для формирования следующих регулятивных УУД:

- выявлять и формулировать учебную проблему;
- определять цели деятельности и составлять её план, контролировать и корректировать деятельность;

- выбирать успешные стратегии в различных ситуациях; осознавать причины своего успеха или неуспеха, находить способы выхода из ситуации неуспеха;
- продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты.

### **Познавательные**

Обучающийся получит возможность для формирования следующих познавательных УУД:

- осуществлять поиск различных алгоритмов решения практических задач, применять различные методы познания;
- осуществлять самостоятельную информационно-познавательную деятельность, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
  - использовать средства информационных и коммуникационных технологий (ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований безопасности;
  - строить логические рассуждения, формулировать умозаключения на основе выявленных причинно-следственных связей;
  - создавать модели изучаемых объектов, выделять в них существенные характеристики, преобразовывать модели;
    - преобразовывать информацию из одного вида в другой; выбирать удобную форму фиксации и представления информации;
    - владеть методами познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.

### **Предметные результаты**

Обучающийся научится:

- исследовать свойства неорганических и органических веществ, объяснять закономерности протекания химических реакций, прогнозировать возможность их осуществления;
- выдвигать гипотезы на основе знаний о составе, строении вещества и основных химических законах, проверять их экспериментально, формулируя цель исследования;
- владеть методами самостоятельного планирования и проведения химических экспериментов с соблюдением правил безопасной работы с веществами и лабораторным оборудованием;
- описывать, анализировать и оценивать достоверность полученного результата;

- прогнозировать, анализировать и оценивать с позиций экологической безопасности последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с переработкой веществ.

Обучающийся получит возможность научиться:

- самостоятельно формировать систему собственных знаний об общих химических закономерностях, законах, теориях;
- прогнозировать свойства веществ на основе их строения; • использовать полученные знания в быту;
- понимать и объяснять роль химических процессов, протекающих в природе;
- планировать и осуществлять учебные химические эксперименты.

### **Формы контроля**

*Контроль результатов обучения в соответствии с данной ОП проводится в форме письменных и экспериментальных работ, предполагается проведение промежуточной и итоговой аттестации.*

#### **Промежуточная аттестация.**

Для осуществления промежуточной аттестации используются контрольно-оценочные материалы (КОМ). Отбор содержания КОМ ориентирован на проверку усвоения системы знаний и умений — инвариантного ядра содержания действующих ОП по химии для общеобразовательных организаций.

*Задания промежуточной аттестации включают материал основных разделов курса химии:*

1. Методы научного познания.
2. Органическая химия.
3. Общая химия.
4. Неорганическая химия.
5. Роль химии в жизни человека.

К числу главных составляющих системы отбора содержания КОМ относятся основные законы и теоретические положения химии; знания о системности и причинности химических явлений, генезисе веществ, способах познания веществ.

**Тематическое планирование для  
10-11 классов**

<b>№п/п</b>	<b>Тема</b>	<b>Содержание</b>	<b>Целевая установка урока</b>	<b>Кол-во часов/ дата план</b>	<b>Планируемые результаты</b>	<b>Используемое оборудование</b>
<b>1. Методы научного познания</b>						
1.	Химическое познание и его метод. 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.	2ч./09.09	Уметь формулировать гипотезу, разрабатывать план 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,	2ч./16.09	Уметь экспериментально доказывать элементный состав исследуемого вещества на основании качественных	Датчик температуры терморпарный, спиртовка

			интерпретировать результаты экспериментального исследования		реакций.	
<b>2.Органическая химия</b>						
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	2ч./23.09	Уметь получать этилен дегидратацией этанола, экспериментально доказывать принадлежность этилена к непредельным соединениям	Датчик рН, спиртовка.

4.	Получение ацетилена и изучение его свойств	Лабораторный опыт «Взаимодействие ацетилена с раствором перманганата калия»	Знать свойства ацетилена.	2ч./30.09	Уметь получать ацетилен карбидным способом, экспериментально доказывать принадлежность ацетилена к непредельным соединениям	Датчик pH.
5.	Исследование физических свойств 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.	2ч./07.10	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.	Датчики температуры термо резисторный и термопарный баня комбинированная лабораторная.

6.	Получение альдегидов.	Лабораторный опыт «Тепловой эффект реакции окисления этанола»	Знать способы получения альдегидов.	2ч./14.10	Научиться определять тепловой эффект реакции окисления этанола кислородом воздуха.	Прибор для окисления спирта над медным 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 феноловых производных	2ч./21.10	Научиться, экспериментально сравнивать кислотные свойства веществ и объяснять наблюдаемые различия.	Датчик pH.

№ п/ п	Тема	Содержание	Целевая установка урока	Кол-во часов/ дата план	Планируемые результаты	Используемое оборудование
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 кислот»	Знать физические свойства карбоновых кислот. Объяснять зависимость температур плавления карбоновых кислот от их химического строения.	2ч./28.10	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 рН 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	2ч./11.11	Интерпретировать результаты измерений рН и электропроводности растворов, делать выводы о силе исследуемых электролитов, в частности о силе карбоновых кислот.	Датчик рН, датчик электропроводности
10.	Отдельные представители карбоновых кислот	Лабораторный опыт «Распознавание растворов органических кислот»	Знать свойства отдельных представителей карбоновых кислот. Объяснять зависимость их свойств от химического строения	2ч./18.11	Измерить рН выданных растворов органических кислот, на основании полученных результатов идентифицировать бензойную, салициловую и щавелевую кислоты.	Датчик рН
11.	Свойства сложных эфиров.	Лабораторный опыт «Щелочной гидролиз этилацетата»	Знать свойства сложных эфиров. Объяснять направленность реакций гидролиза сложных эфиров	2ч./25.11	Получить экспериментальные данные о зависимости рН раствора щелочи от времени в процессе гидролиза	Датчик рН.

			В кислой и щелочной средах.		Сложного эфира .Объяснить полученные результаты	
12.	Свойства предельных аминов	Лабораторный опыт «Сравнение основных свойств аммиака и метиламина»	Знать свойства предельных аминов. Уметь сравнивать свойства аминов со свойствами аммиака	2ч./02.12	Изучить основные свойства предельных аминов. Уметь объяснять результаты измерения рН растворов аммиака и предельных аминов	Датчик рН.
13.	Свойства ароматических аминов	Лабораторный опыт «Изучение основных свойств анилина»	Знать свойства ароматических аминов. Уметь сравнивать свойства ароматических и предельных аминов со свойствами аммиака	2ч./09.12	Изучить основные свойства анилина. Уметь объяснить результаты измерения рН растворов солей аммония, предельных и ароматических аминов	Датчик рН.

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	2ч./16.12	Экспериментально определить рН 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 рН, датчик электропроводности
15.	Исследование свойств пластмасс.	Лабораторный опыт «Определение температур размягчения полимеров»	Знать состав, строение и свойства синтетических полимеров	2ч./23.12	Научиться экспериментально определять количественные характеристики полимеров, характеризующих их эксплуатационные свойства в частности температуры	Датчик температуры (термопарный)

					размягчения	
--	--	--	--	--	-------------	--

<b>3.Общая химия.</b>						
16.	Зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ	Экспериментальное определение порядков скорости химической реакции	Знать зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ	2ч./13.01	Уметь получать кинетические данные и интерпретировать их для определения порядков скорости реакции	Магнитная мешалка.
17.	Зависимость скорости 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 температуре	2ч./20.01	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.	2ч./27.01	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	2ч./03.02	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	2ч./10.02	Уметь определять концентрацию окрашенных ионов фотоколориметрическим методом	Датчики оптической плотности 525нми 470нм, спектрофотометр, весы лабораторные, бюретка, автоматическая микропипетка переменного объёма на 100 – 1000мкл
21.	Кристаллогидраты.	Лабораторный опыт «Определение теплового эффекта образования кристаллогидратов из безводных солей»	Знать свойства кристаллогидратов, особенности их образования	2ч./17.02	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	2ч./24.02	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	2ч./02.03	На основании экспериментального измерения электропроводности растворов определить, являются ли выданные вещества сильными или слабыми электролитами	Датчик электропроводности.
24.	Ионное произведение воды. Водородный показатель раствора pH	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	2ч./16.03.	Уметь сравнивать и объяснять зависимость pH раствора от концентрации слабой и сильной кислот	Датчик pH.
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	2ч./23.03.	Уметь определять концентрацию слабых кислот в окрашенных растворах методами кондуктометрического и потенциометрического титрования	Датчик pH, датчик электропроводности, магнитная мешалка, бюретка, автоматическая микропипетка переменного объема на 100–1000 мкл

26.	Кондуктометрический метод определения концентрации вещества	Лабораторный опыт «Прямое кондуктометрическое определение концентрации соли в растворе»	Повторить и обобщить знания о физико-химических основах процессов, протекающих при диссоциации электролитов	2ч./30.03.	Применить метод прямой кондуктометрии для определения концентрации хлорида натрия в водном растворе	Датчик электропроводности.
27.	Коллоидные растворы	Лабораторный опыт «Оптические свойства коллоидных растворов»	Знать понятие «коллоидные растворы». Знать свойства коллоидных растворов. Уметь сравнивать свойства коллоидных и истинных растворов, коллоидных растворов и грубодисперсных систем	2ч./06.04.	Исследовать оптические свойства коллоидных растворов. Уметь объяснять наблюдаемое светорассеивание, эффект Фарадея—Тиндаля.	Турбидиметр (датчик оптической мутности)
28.	Коагуляция. Коагулирующее действие электролитов	Лабораторный опыт «Коагулирующее действие различных ионов»	Знать понятие «коагуляция». Повторить и обобщить знания о дисперсных системах, коллоидных растворах, их агрегативной устойчивости	2ч./13.04.	Изучить коагулирующее действие различных ионов на гидрозоль гидроксида железа(III)	Турбидиметр (датчик оптической мутности), электрическая плитка (из комплекта лабораторной бани), бюретки

29.	Окислитель но-восстановительные реакции.	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	2ч./20.04.	На основании анализа изменения рН установить направленность протекания изучаемых окислительно-восстановительных процессов	Датчик рН.
30.	Химические источники тока. Аккумуляторы	Лабораторный опыт «Работа свинцового аккумулятора»	Знать принципы работы химических источников тока. Уметь объяснять процессы протекающие при зарядке и разрядке аккумуляторов	2ч./27.04.	Изучить процесс работы свинцового аккумулятора, понимать, какие реакции протекают при его зарядке и разрядке	Датчик напряжения, источник питания лабораторный
<b>4. Неорганическая химия</b>						
31.	Галогеноводороды. Соли галогеноводородных кислот	Лабораторный опыт «Сравнительное определение растворимости галогенидов серебра»	Повторить и обобщить знания о галогеноводородах, о солях галогеноводородных кислот	2ч./04.05.	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	2ч./11.05.	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	2ч./18.05.	Исследовать процесс электрохимической коррозии железа на воздухе	Датчик давления, датчик кислорода
<b>5.Роль химии в жизни человека</b>						
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	2ч./25.05.	На основании анализа результатов измерения рН растворов различных моющих средств сделать вывод об их эксплуатационных свойствах	Датчик рН.
<b>ИТОГО:</b>				<b>68– часов</b>		