

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ЦЕНТР ДЕТСКОГО  
ТВОРЧЕСТВА им. К.Х.ПАГИЕВА» АЛАГИРСКОГО РАЙОНА  
РСО-АЛАНИЯ**

Принята на заседании  
Методического совета  
от 19 08 2022 г.  
Протокол № 1



Утверждаю:  
ор МБУ ДО ЦДТ  
Каргина А.А.  
»082022г.

# **Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Химия вокруг нас»**

Направленность: естественно-научная  
Возраст обучающихся – 14 – 16 лет  
Срок реализации – 1 год

Составитель: Ачеева Марианна Петровна  
педагог дополнительного образования

г. Алагир 2022 г.

## **Оглавление**

### **I.Комплекс основных характеристик программ**

#### **1.Пояснительная записка**

Перечень нормативных документов

Направленность программы

Актуальность и новизна

Педагогическая целесообразность

Отличительные особенности

Адресат программы

Форма организации образовательного процесса

Объем и срок реализации программы

Режим занятий

#### **2.Цель и задачи программы**

#### **3. Содержание программы**

Учебный план

Содержание учебного плана

#### **4.Планируемые результаты**

### **II.Комплекс организационно-педагогических условий**

#### **1.Календарный учебный график**

#### **2.Условия реализации программы**

Материально – техническое обеспечение программы

Методическое обеспечение программы

Кадровое обеспечение программы

#### **3.Оценочные материалы**

#### **4.Список литературы**

#### **Приложения**

Приложение 1. Форма фиксации результатов

## **I.Комплекс основных характеристик программы**

### **1.Пояснительная записка**

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Химия вокруг нас»** составлена в соответствии с нормативными правовыми актами:

- Федеральным законом от 29 декабря 2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 09 ноября 2018 г. №196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- СанПиН 2.4.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления» (утверждено постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28);
- Закон от 27 декабря 2013 г. № 61- РЗ «Об образовании в Республике Северная Осетия-Алания»;
- с учетом положений Концепции развития дополнительного образования детей (утверждена Распоряжением Правительства РФ от 4 сентября 2014 г. № 1726-р) и методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (Приложение к письму Департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 №09-3242).

**Направленность программы –естественно-научная.**

**Уровень программы – базовый.**

**Актуальность и новизна программы.** Интеллектуальное развитие является одной из важнейших задач школы. Поэтому уровень развития мышления обучающихся (наряду со знаниями фактического характера) является наиболее существенным показателем образования школьников.

Химия является системообразующей дисциплиной среди других естественнонаучных предметов, так как открытия в области химии лежат в основе развития технологий получения новых веществ и материалов. Основной упор в представленной программе сделан на расширение экспериментального химического кругозора, а также на развитие интеллектуальной активности обучающихся и теоретического мышления как компонента интеллектуальной активности обучающихся посредством выполнения химического опыта. Важно отметить, что основу предложенного лабораторного практикума составляют работы из комплекса так называемой «цифровой химической лаборатории». Это способствует тому, что лабораторные работы выполняются на качественно другом, более высоко технологичном уровне, способствуют решению нестандартных и в большей части исследовательских химических задач, в которых в достаточно большом объеме используется математический аппарат. Задания практикума включают элементы, которые требуют от обучающегося умение выдвигать гипотезы, определять проблемы, находить нетрадиционные способы решения задач.

**Педагогическая целесообразность** программы заключается в том, что она является целостной и непрерывной в течении всего процесса обучения и позволяет школьнику шаг за шагом раскрывать в себе творческие возможности и самореализоваться в современном мире. Проведение и

обработка экспериментальных результатов каждой задачи формирует общую картину миропонимания и способствует развитию научного способа мышления.

**Отличительная особенность** программы, состоит в разделении программы на 6 разделов (модулей):

- Электропроводность растворов электролитов;
- Потенциометрия (pH-метрия);
- Гравиметрия;
- Фазовые равновесия;
- Спектрофотометрический химический анализ;
- Кулинарные процессы.

Каждый раздел обучения представлен как этап работы, связанный с решением экспериментальной задачи средствами лабораторного оборудования. Содержание программы ориентирует обучающихся на постоянное взаимодействие друг с другом и преподавателем, решение практических задач осуществляется с использованием методики обработки результатов экспериментальных данных. Также программа ориентирует обучающихся на поиск разных подходов к решению поставленной задачи, с использованием полученных знаний в рамках практической деятельности.

**Адресат программы:** программа адресована детям 14-16 лет.

Количество обучающихся в группах 10 – 15 человек.

**Формы организации образовательного процесса:** очная с применением дистанционных образовательных технологий.

**Объем и срок реализации программы:** 64 часа (1 год).

**Режим занятий:** 2 раза в неделю по 1 академическому часу.

**Виды и периодичность контроля:** промежуточный (устный опрос, практические задания) и итоговый (смотр знаний, умений и навыков).

Сведения о проведении и результатах промежуточной и итоговой аттестации фиксируются в протоколах (**Приложение 1**).

## **2. Цель и задачи программы**

**Цель:** формирование целостной картины изучаемых природных явлений, освоение элементов исследовательской деятельности, ознакомление с методиками обработки экспериментальных результатов с использованием цифровой образовательной среды.

**Задачи программы:**

**Образовательные:**

- знакомство с принципом работы датчиков цифровой лаборатории по химии;
- формирование навыков составления алгоритмов обработки экспериментальных результатов в оболочке программы цифровой образовательной среды;
- формирование навыков работы с цифровыми датчиками и вспомогательным лабораторным оборудованием;
- умение анализировать экспериментальные данные и их представление в графическом или другом символном виде;

- формирование навыков исследовательской деятельности по предметам естественно-математического цикла в процессе анализа и обработки экспериментальных данных для обоснования и аргументации рациональности деятельности в рамках проектной деятельности.

**Развивающие:**

- способствовать развитию творческих способностей каждого ребенка на основе личностно-ориентированного подхода;
- развить интерес к химии как экспериментальной науке;
- развитие творческого потенциала и самостоятельности в рамках мини-группы;
- развитие психофизических качеств, обучающихся: память, внимание, аналитические способности, концентрацию и т.д.

**Воспитательные:**

- формирование ответственного подхода к решению экспериментальных химических задач;
- формирование навыков коммуникации среди участников программы;
- формирование навыков командной работы.

### 3. Содержание программы

#### Учебный план

Раздел	Тема	Кол-во часов			Форма подведения итогов
		теория	практика	всего	
Электропроводность растворов электролитов	1. Вводное занятие. Электролитическая диссоциация. Состояние ионов в растворах. Виды проводников электричества. Техника безопасности	4	0	4	Опрос
	2. Определение удельной электропроводности разбавленных растворов кислоты, щелочи и соли	3	5	8	Опрос, наблюдение, собеседование, дополнительное творческое задание, анализ достоверности результатов
	3. Определение константы диссоциации слабого электролита	2	4	6	

Потенциометрия (рН-метрия)	1. Понятие о стеклянном электроде (особенности химии стекла). Измерения pH со стеклянным электродом	2	2	4	Опрос, наблюдение, собеседование, дополнительное творческое задание, анализ достоверности результатов
	2. Определение pH-показателя раствора неизвестного вещества	1	3	4	
Гравиметрия	1. Правила взвешивания и приготовления навески. Измерение изменения массы реакционной смеси до и после реакции.	3	5	8	Опрос, наблюдение, собеседование, дополнительное творческое задание, анализ достоверности результатов
	2. Расчет массовой доли карбонат-ионов в навеске технического карбоната кальция после его растворения в соляной кислоте и др. расчеты.	2	2	4	
Спектрофотометрический химический анализ	1. Основные методы количественного анализа в абсорбционной спектроскопии. Определение оптической плотности (A) для растворов $MnO_4^-$ разной концентрации (C) и построение градуировочного графика $A=f(C)$ .	2	2	4	Опрос, наблюдение творческое задание, анализ достоверности результатов
	2. Определение концентрации $MnO_4^-$ -ионов в неизвестном Растворе, и др расчеты	2	2	4	
Фазовые равновесия	1. Определение температуры плавления твердых веществ с помощью датчика высокой температуры (термопары)	2	4	6	Опрос, наблюдение, собеседование, дополнительное

	2. Построение фазовой диаграммы «нитрат лития-нитрит лития» в координатах «состав-температура». Определение точки эвтектики	2	2	4	творческое задание, анализ достоверности результатов
Кулинарные процессы	Исследования продуктов питания изученными методами.	2	6	8	Исследование, наблюдение, собеседование дополнительное творческое задание, анализ достоверности и результатов
	<b>Всего</b>	<b>27</b>	<b>37</b>	<b>64</b>	

### Содержание учебного плана

#### Раздел «Электропроводность растворов электролитов».

**Тема 1.** Вводное занятие. Электролитическая диссоциация. Состояние ионов в растворах. Виды проводников электричества. Техника безопасности.

Теория: Прямые и косвенные измерения. Методика обработки результатов измерений. Основные требования к выполнению практических работ. Техника безопасности при работе обучающихся со вспомогательным лабораторным оборудованием, сопряженным с цифровыми датчиками, с растворами различных химических веществ и электрическим током. Инструкция по каждому модулю. Особенности программного обеспечения «Цифровая лаборатория химического эксперимента». Цифровые датчики. Подключение к ноутбуку. Графическая интерпретация экспериментальных данных.

Формы занятий: лекция, беседа.

**Тема 2.** Определение удельной электропроводности разбавленных растворов кислоты, щелочи и соли.

Теория: виды электропроводности растворов электролитов (удельная и эквивалентная); закон Кольрауша; предельные подвижности ионов; эффекты торможения ионов в растворах.

Практика: определение удельной и эквивалентной электропроводности растворов щелочи, кислоты и соли (хлоридов- и сульфатов) при разных концентрациях; расчёт предельной эквивалентной электропроводности по графику  $\Lambda=f(C)$ .

Формы занятий: беседа, практическая работа.

Оборудование и реактивы: штатив, датчик электропроводимости с диапазонами измерения не уже чем от 0 до 200 мкСм; от 0 до 2000 мкСм; от

0 до 20000 мкСм; химический стакан (50 мл); кабель USB соединительный; зарядное устройство с кабелем miniUSB; USB Адаптер Bluetooth 4.1 Low Energy; ноутбук; краткое руководство по эксплуатации цифровой лаборатории; программное обеспечение; растворы щелочи, сильной кислоты, соли и уксусной кислоты.

### **Тема 3. Определение константы диссоциации слабого электролита.**

Теория: связь электропроводности и степени диссоциации слабого электролита; электропроводность воды.

Практика: определение удельной и эквивалентной электропроводности растворов уксусной кислоты разной концентрации; расчет по закону Кольрауша предельной электропроводности уксусной кислоты; расчет степени диссоциации (а) уксусной кислоты при различных концентрациях в растворе.

Формы занятий: беседа, практическая работа

Оборудование: штатив, датчик электропроводности с диапазонами измерения не уже чем от 0 до 200 мкСм; от 0 до 2000 мкСм; от 0 до 20000 мкСм; химический стакан (50 мл); кабель USB соединительный; зарядное устройство с кабелем miniUSB; USB Адаптер Bluetooth 4.1 Low Energy; ноутбук; краткое руководство по эксплуатации цифровой лаборатории; программное обеспечение; растворы уксусной кислоты.

### **Раздел «Потенциометрия (рН-метрия)».**

**Тема 1. Понятие о стеклянном электроде (особенности химии стекла).**  
Измерения рН со стеклянным электродом.

Теория: виды потенциометрии (прямая и косвенная); понятие об ион-селективных электродах; стеклянный электрод и особенности химии стекла; механизм работы стеклянного электрода (ионный обмен); электрод сравнения; гальванический элемент; уравнение Нернста.

Практика: внимательное ознакомление с руководством к лабораторной работе; сборка электрической цепи в соответствии с методической рекомендацией к практической работе; калибруют шкалу потенциометра с помощью двух вспомогательных буферных растворов и если необходимо, то корректируют его с помощью специальной настройки. Перед каждым погружением электрода в буферный или исследуемый раствор, его (электрод) необходимо тщательно промыть дистиллированной водой и осторожно удалить избыток воды с его поверхности фильтровальной бумагой. Используя цифровую оболочку программы, заносим данные в таблицу и строим по этим данным калибровочный график рН от концентрации раствора кислоты или щелочи.

Формы занятий: беседа, практическая работа.

Оборудование: штатив, датчик pH с диапазоном измерения не уже чем от 0 до 14 pH; химический стакан (50 мл); кабель USB соединительный; зарядное устройство с кабелем miniUSB; USB Адаптер Bluetooth 4.1 Low Energy; ноутбук; краткое руководство по эксплуатации цифровой лаборатории; программное обеспечение; растворы щелочи и сильной кислоты; буферные растворы (с pH>7 и с pH<7); вспомогательное лабораторное оборудование (склянка с дистиллированной водой,

фильтровальная бумага и др.).

**Тема 2.** Определение pH-показателя раствора неизвестного вещества.

Теория: шкала pH; расчет концентрации ионов водорода; зависимость pH от концентрации раствора.

Практика: внимательное ознакомление с руководством к лабораторной работе; сборка электрической цепи в соответствии с методической рекомендацией к практической работе; калибруют шкалу потенциометра с помощью двух вспомогательных буферных растворов и если необходимо, то корректируют его с помощью специальной настройки. Перед каждым погружением электрода в буферный или исследуемый раствор, его (электрод) необходимо тщательно промыть дистиллированной водой и осторожно удалить избыток воды с его поверхности фильтровальной бумагой. Определяется pH раствора и делается вывод о химической природе исследуемого вещества (кислота или основание).

Формы занятий: беседа, практическая работа.

Оборудование: штатив, датчик pH с диапазоном измерения не уже чем от 0 до 14 pH; химический стакан (50 мл); кабель USB соединительный; зарядное устройство с кабелем miniUSB; USB Адаптер Bluetooth 4.1 Low Energy; ноутбук; краткое руководство по эксплуатации цифровой лаборатории; программное обеспечение; растворы щелочи и сильной кислоты; вспомогательное лабораторное оборудование (склянка с дистиллированной водой, фильтровальная бумага и др.).

**Раздел «Гравиметрия».**

**Тема 1.** Правила взвешивания и приготовления навески. Измерение изменения массы реакционной смеси до и после реакции.

Теория: основные положения гравиметрии; единицы измерения массы; гравиметрический фактор в химическом анализе; классы точности весов; правила переведения навески в раствор.

Практика: настройка аналитических весов; взвешивание заранее приготовленных навесок разной массы и определение точности взвешивания; отделение осадка из раствора на фильтр с помощью фильтрования; сушка, прокаливание и взвешивание осадков различных веществ (малахит, карбонат кальция, кристаллическая сода, медный купорос и др.). Расчет по данным гравиметрии химической формулы исследуемого вещества. Целесообразно провести сравнение результатов среди разных групп школьников, выполняющих одинаковые задания.

Формы занятий: беседа, практическая работа.

Оборудование: весы лабораторные электронные 200 г; комплект лабораторной посуды; спиртовка; химические реагенты (кристаллогидраты, карбонаты); фильтровальная бумага; калькулятор.

**Тема 2.** Расчет массовой доли карбонат-ионов в навеске технического карбоната кальция после его растворения в соляной кислоте.

Теория: понятие о массовой доле основного компонента и примесей в химических веществах.

Практика: взвешивается необходимый объём соляной кислоты;

взвешивается необходимо количество предварительно измельченного технического карбоната кальция или магния; добавляют кислоту в стакан с навеской карбоната и ждут полного протекания реакции, после чего взвешивают полученный раствор; по разнице масс суммы исходных навесок и полученного после смешения и протекания реакции раствора рассчитывают массу выделившегося углекислого газа; пересчитывают на «чистый» карбонат в исходной навеске и вычисляют массовую долю карбоната в исходной навеске.

Формы занятий: беседа, практическая работа.

Оборудование: весы лабораторные электронные 200 г; комплект лабораторной посуды; спиртовка; химические реагенты (кристаллогидраты, карбонаты); фильтровальная бумага; калькулятор.

### **Раздел «Спектрофотометрический химический анализ».**

**Тема 1.** Основные методы количественного анализа в абсорбционной спектроскопии. Определение оптической плотности (A) для растворов  $MnO_4^-$  разной концентрации (C) и построение градуировочного графика  $A=f(C)$ .

Теория: поглощение веществом излучения; электромагнитная шкала; основы абсорбционной спектроскопии; закон Бугера-Ламберта-Бера.

Практика: подготовка серии растворов перманганата калия с точно известной концентрацией перманганат ионов в диапазоне от 0.005 г/мл до 0.001 г/мл (четыре-пять растворов) (рекомендуется применять метод разбавления исходного раствора с точно известной концентрацией для приготовления более разбавленных растворов); сборка электрической цепи в соответствии с методической рекомендацией к практической работе; определение показателей оптической плотности растворов перманганата калия различной концентрации и построение калибровочного графика.

Формы занятий: беседа, практическая работа.

Оборудование: штатив, датчик оптической плотности 525 нм; кабель USB соединительный; зарядное устройство с кабелем miniUSB; USB Адаптер Bluetooth 4.1 Low Energy; ноутбук; краткое руководство по эксплуатации цифровой лаборатории; программное обеспечение; вспомогательное лабораторное оборудование (склянка с дистиллированной водой, фильтровальная бумага и др.); раствор перманганата калия; дистиллированная вода.

**Тема 2.** Определение концентрации  $MnO_4^-$ -ионов в неизвестном растворе.

Теория: количественный спектрометрический анализ окрашенного раствора известного вещества.

Практика: выполняют определение оптической плотности раствора перманганата калия; с помощью предварительно полученного калибровочного графика определяют концентрацию перманганат-ионов в неизвестном растворе; сравнивают полученные результатами с данными преподавателя и рассчитывают относительную погрешность выполненного измерения.

Формы занятий: беседа, практическая работа.

Оборудование: штатив, датчик оптической плотности 525 нм; кабель USB соединительный; зарядное устройство с кабелем miniUSB; USB Адаптер Bluetooth 4.1 Low Energy; ноутбук; краткое руководство по эксплуатации цифровой лаборатории; программное обеспечение; вспомогательное лабораторное оборудование (склянка с дистиллированной водой, фильтровальная бумага и др.); раствор перманганата калия; дистиллированная вода.

### Раздел «Фазовые равновесия».

**Тема 1.** Определение температуры плавления твердых веществ с помощью датчика высокой температуры (термопары).

Теория: фазовые переходы на примере плавления веществ; возможность идентификации веществ по температурам плавления; зависимость температур плавления от строения и состава веществ.

Практика: в фарфоровый тигель помещают необходимое количество химически чистого вещества и погружают в него термопару; медленно нагревают тигель на электрической плитке до полного плавления исследуемого вещества; с помощью программного обеспечения на ноутбуке снимают показания кривой нагревания. Снимают показания для серии нитратов (лития, натрия, калия) и нитритов (лития, натрия и калия) и др. твёрдых веществ. Делят выводы о связи строения и состава изученных веществ с их температурой плавления.

Формы занятий: беседа, практическая работа.

Оборудование: штатив, датчик высокой температуры (термопарный) с диапазоном измерения не уже чем от -100 до +900С; кабель USB соединительный; зарядное устройство с кабелем miniUSB; USB Адаптер Bluetooth 4.1 Low Energy; ноутбук; краткое руководство по эксплуатации цифровой лаборатории; программное обеспечение; вспомогательное лабораторное оборудование (фарфоровый тигель и др.); электрическая плитка; химически чистые твердые вещества (нитраты и нитриты лития (натрия или калия), салициловая, бензойная кислоты и др.).

**Тема 2.** Построение фазовой диаграммы «нитрат лития – нитрит лития» в координатах «состав-температура». Определение точки эвтектики.

Теория: основы физико-химического анализа; понятие о фазовых равновесиях; линии ликвидуса и солидуса; эвтектика.

Практика: готовят восемь навесок с различным содержанием нитрита и нитрата лития (в масс. %); помещают в каждую полученную смесь (смеси погружены в фарфоровые тигли) термопару и медленно нагревают на электрической плитке до полного плавления (до 150С); с помощью программного обеспечения на ноутбуке снимают показания кривой нагревания; наносят полученные данные на поле координат «состав-температура»; наносят линии ликвидуса и солидуса; определяют координаты эвтектической точки; сверяют полученные данные со справочными данными.

Формы занятий: практическое занятие.

Оборудование: штатив, датчик высокой температуры (термопарный) с

диапазоном измерения не уже чем от -100 до +900С; кабель USB соединительный; зарядное устройство с кабелем miniUSB; USB Адаптер Bluetooth 4.1 Low Energy; ноутбук; краткое руководство по эксплуатации цифровой лаборатории; программное обеспечение; вспомогательное лабораторное оборудование (фарфоровый тигель, лабораторные весы и др.); электрическая плитка; чистые нитрат и нитрит лития (или натрия).

### **Раздел «Кулинарные процессы».**

**Тема 1.** Определение температуры карамелизации твердых веществ с помощью датчика высокой температуры (термопары), поведение масла при нагревании.

Теория: фазовые переходы на примере плавления веществ; возможность идентификации веществ по температурам плавления; зависимость температур плавления от строения и состава веществ.

Практика: в фарфоровый тигель помещают необходимое количество химически чистого вещества и погружают в него термопару; медленно нагревают тигель на электрической плитке до полного плавления исследуемого вещества; с помощью программного обеспечения на ноутбуке снимают показания кривой нагревания. Снимают показания для серии нитратов (лития, натрия, калия) и нитритов (лития, натрия и калия) и др. твёрдых веществ. Делают выводы о связи строения и состава изученных веществ с их температурой плавления.

Формы занятий: беседа, практическая работа.

Оборудование: штатив, датчик высокой температуры (термопарный) с диапазоном измерения не уже чем от -100 до +900С; кабель USB соединительный; зарядное устройство с кабелем miniUSB; USB Адаптер Bluetooth 4.1 Low Energy; ноутбук; краткое руководство по эксплуатации цифровой лаборатории; программное обеспечение; вспомогательное лабораторное оборудование (фарфоровый тигель и др.); электрическая плитка; химически чистые твердые вещества (нитраты и нитриты лития (натрия или калия), салициловая, бензойная кислоты и др.

### **Тема 2.** Передача тепла в картофеле, мясе и др.

Теория: основы физико-химического анализа; понятие о фазовых равновесиях.

Практика: готовят кусочки исследуемых продуктов; помещают в каждую термопару и нагревают в стакане с водой на электрической плитке до полного закипания (до 150С); с помощью программного обеспечения на ноутбуке снимают показания кривой нагревания; наносят полученные данные на поле координат «состав- температура»; наносят линии ликвидуса и солидуса; определяют координаты эвтектической точки; сверяют полученные данные со справочными данными.

Формы занятий: практическое занятие.

Оборудование: штатив, датчик высокой температуры (термопарный) с диапазоном измерения не уже чем от -100 до +900С; кабель USB соединительный; зарядное устройство с кабелем miniUSB; USB Адаптер Bluetooth 4.1 Low Energy; ноутбук; краткое руководство по эксплуатации цифровой лаборатории; программное обеспечение; вспомогательное

лабораторное оборудование (фарфоровый тигель, лабораторные весы и др.);  
электрическая плитка.

#### **4.Планируемые результаты**

В процессе освоения программы, обучающиеся будут иметь возможность приобрести опыт освоения универсальных компетенций в технической и познавательной деятельности.

В результате освоения программы, обучающиеся **будут знать:**

- знать принципы работы на оборудовании цифровой лаборатории по химии;
- знать алгоритмы обработки экспериментальных результатов в цифровой образовательной среде;
- правила техники безопасности при работе с экспериментальными установками.

**Будут уметь:**

- уметь интегрировать различные блоки цифровой лаборатории для создания полноценной установки для выполнения физико-химического измерения;
- уметь анализировать, обрабатывать экспериментальные данные, проверять достоверность полученных результатов.

## **II.Комплекс организационно – педагогических условий**

### **1. Календарный учебный график**

Режим организации занятий по данной дополнительной общеобразовательной программе определяется календарным учебным графиком и соответствует нормам, утвержденным СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно – эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления» (утверждено постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28).

<b>Года обучения</b>	<b>1 год обучения</b>
<b>Начало учебного года</b>	<b>03.10.2022 года</b>
<b>Окончание учебного года</b>	<b>31.05.2023 года</b>
<b>Количество учебных недель</b>	<b>32 недели</b>
<b>Количество часов в год</b>	<b>64</b>
<b>Продолжительность занятия (академический час)</b>	<b>40</b>
<b>Периодичность</b>	<b>2 раза по 1 ак.ч.</b>

<b>занятий</b>	
<b>Объем и срок освоения программы</b>	<b>64 часа, 1 год</b>
<b>Режим занятий</b>	<b>В соответствии с расписанием</b>
<b>Каникулы зимние</b>	<b>31.12.2022 г. – 10.01.2023 г.</b>

## **2. Условия реализации программы**

### **Материально-техническое обеспечение**

1. Беспроводной мультидатчик по химии с 4-мя встроенными датчиками:

- датчик pH с диапазоном измерения не уже чем от 0 до 14 pH;
- датчик высокой температуры (термопарный) с диапазоном измерения не уже чем от -100 до +900C;
- датчик электропроводности с диапазонами измерения не уже чем от 0 до 200 мкСм; от 0 до 2000 мкСм; от 0 до 20000 мкСм;
- датчик температуры платиновый с диапазоном измерения не уже чем от -30 до +120C;

2. Дополнительный датчик оптической плотности 525 нм.

3. Аксессуары:

- кабель USB соединительный;
- зарядное устройство с кабелем miniUSB;
- USB Адаптер Bluetooth 4.1 Low Energy;
- краткое руководство по эксплуатации цифровой лаборатории;

набор лабораторной оснастки;

4. Вспомогательное оборудование:

- весы лабораторные электронные 200 г;
- спиртовка;

5. Химическая посуда:

лабораторная, воронка коническая, палочка стеклянная, пробирка ПХ- 14 (10 штук), стакан высокий с носиком ВН-50 с меткой (2 штуки), цилиндр измерительный 2-50-2 (стеклянный, с притертой крышкой), штатив для пробирок на 10 гнёзд, зажим пробирочный, шпатель-ложечка (3 штуки), набор флаконов для хранения растворов и реагентов (объем флакона 100 мл - 5 комплектов по 6 штук, объем флакона 30 мл - 10 комплектов по 6 штук), цилиндр измерительный с носиком 1-500 (2 штуки), стакан высокий 500 мл (3 штуки), набор ёршей для мытья посуды (ёрш для мытья пробирок - 3 штуки, ёрш для мытья колб

- 3 штуки), халат белый х/б (2 штуки), перчатки резиновые химические стойкие (2 штуки), очки защитные, фильтры бумажные (100 штук), горючее для спиртовок (0,33 л).

6. Реактивы:

- алюминий;
- железо;
- соляная кислота;
- индикаторы (метилоранж, фенолфталеин);
- водный раствор аммиака;
- водный раствор пероксида водорода;
- нитрат серебра и другие реагенты (в общей сложности - 44 различных веществ, используемых для составления комплектов реагентов при проведении экзаменационных экспериментов по курсу школьной химии);

7. Программное обеспечение, методические рекомендации и видеоролики.

### **Методическое обеспечение**

Методическое обеспечение программы включает приёмы и методы организации образовательного процесса, дидактические материалы, техническое оснащение занятий.

Для обеспечения наглядности и доступности изучаемого материала педагог использует различные методические и дидактические материалы.

Наглядные пособия:

схематические (цифровое оборудование, схемы, презентации, алгоритмы);  
естественные и натуральные (вспомогательное оборудование для практических работ);  
объемные (макеты);  
илюстрации, слайды, графики, фотографии и рисунки  
экспериментальных результатов измерений;  
звуковые (видеоматериалы).

### **Кадровое обеспечение**

Уровень образования педагога: среднее профессиональное или высшее образование (в том числе по направлениям, соответствующим направлениям дополнительных общеобразовательных программ, реализуемых организацией, осуществляющей образовательную деятельность), отвечающее квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках и (или) профессиональном стандарте.

## **3. Оценочные материалы**

Реализация программы предполагает промежуточную и итоговую аттестацию. Оценочные материалы включают в себя: тест, критерии оценки результатов деятельности обучающихся.

Механизм оценивания образовательных результатов

Уровень теоретических знаний.

Низкий уровень. Обучающийся знает фрагментарно изученные физико-химические и химические процессы и закономерности. Изложение материала сбивчивое, требующее корректировки наводящими вопросами.

Средний уровень. Обучающийся знает теоретические закономерности, но испытывает сложности для их обнаружения из экспериментальных данных и поэтому для полного раскрытия темы требуются дополнительные вопросы.  
Высокий уровень. Обучающийся знает теоретические закономерности

наблюдаемых явлений, умеет их определить исходя из экспериментальных наблюдений и глубоко понимает процессы химических явлений. Может дать логически выдержаный ответ, демонстрирующий полное владение материалом.

Уровень практических навыков и умений. Владение технологиями работы в цифровой среде, анализ и достоверность полученных результатов:

- Низкий уровень. Требуется постоянная консультация педагога при программировании параметров в цифровой среде.
- Средний уровень. Требуется периодическое консультирование о том, какие методы используются при анализе результатов измерений, программирование параметров в цифровой среде.
- Высокий уровень. Самостоятельный выбор методов анализа и обработки экспериментальных результатов, свободное владение программным обеспечением цифровой образовательной среды.

#### **4. Список литературы**

Для педагога и обучающихся

1. Бахтиярова Ю.В., Миннуллин Р.Р., Галкин В.И. Основы химического эксперимента и занимательные опыты по химии. – Казань: Изд-во Казан. ун-та. 2014, 144 с.
2. Груздева Н.В., Лаврова В.Н., Муравьев А.Г. Юный химик, или занимательные опыты с веществами вокруг нас. – СПб.: Крисмас+. 2006, 105 с.
3. Зимон А.Д. Популярная физическая химия. – М.: Научный мир. 2005. 176 с.
4. Леенсон И.А. Занимательная химия. Часть 1. – М.: Дрофа. 1996, 176 с.
5. Леенсон И.А. Занимательная химия. Часть 2. – М.: Дрофа. 1996, 224 с.
6. Кравченко Н.С. Методы обработки результатов измерений и оценки погрешностей в учебном лабораторном практикуме. - Томск, 2011.
7. Ольгин О.М. Опыты без взрывов – М.: Химия. 1995, 176 с.
8. Основы аналитической химии. Практическое руководство. Под ред. Золотова Ю.А. - М.: Лаборатория знаний. 2017, 462 с.
9. Полупаненко Е.Г. Школьный химический эксперимент. - Луганск: Книта. 2018, 176 с.

#### **Информационное обеспечение программы**

#### **Интернет-ресурсы:**

Видеоматериалы по работе на платформе Releon. // URL:

<https://rl.ru/solutions/complekts.php?id=3242800201>

## Приложение 1

## **Форма фиксации результатов**

## Протокол результатов аттестации обучающихся творческого объединения 2022/2023 учебный год

Название творческого объединения \_\_\_\_\_

ФИО педагога \_\_\_\_\_

## Общеобразовательная программа и срок ее реализации

## № группы

## Год обучения

### Кол-во обучающихся в группе

Дата проведения аттестации \_\_\_\_\_

#### Форма проведения

Форма оценки результатов уровень (высокий, средний, низкий)

## **Результаты итоговой аттестации**

Из них по результатам аттестации:

высокий уровень

средний уровень

низкий уровень      чел.

## Результаты аттестации

**Дата:** «      » **20** **г.**

## **Подпись руководителя**

