

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Средняя общеобразовательная школа № 15 города Новоалтайска Алтайского края»

Принята на заседании методического совета протокол № от 27.06.2022	Утверждаю Директор МБОУ «Средняя школа №15» А.В.Артемов «27» июня 2022 год
--	---



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

Экспериментальная химия

Направленность	<u>Естественно-научная</u>
Уровень программы	Базовый
Возраст обучающихся	15-18 лет
Срок реализации	1 год
Общее количество часов	64 часа
Количество часов в неделю	2 часа

Новоалтайск, 2022 год

### **Пояснительная записка.**

В обучении химии большое значение имеет эксперимент. Анализируя результаты проведенного опыта, учащиеся убеждаются в том, что те или иные теоретические представления соответствуют или противоречат реальности. Только осуществляя химический эксперимент, можно проверить достоверность прогнозов, сделанных на основе теории.

**Актуальность** определяется тем, что использование инновационного оборудования технопарка «Кванториум» позволяет качественно изменить процесс обучения химии. Количественные эксперименты позволят получать достоверную информацию о протекании тех или иных химических процессов, строении вещества.

**Педагогическая целесообразность Программы** заключается в том, что она позволяет сформировать у обучающихся целостную систему знаний, умений и навыков, которые позволят им понять основы протекания химических реакций и строение вещества.

**Цель:** организация образовательной деятельности в сфере дополнительного образования, которая направлена на создание условий для расширения содержания общего образования для развития у учащихся естественно-научной, математической, информационной грамотности, формирования критического и креативного мышления, совершенствования навыков естественно-научной направленности.

**Новизна Программы** основана на использовании в экспериментальных наблюдениях цифровой химической лаборатории с комплектом датчиков и программным обеспечением, что позволяет получать не только информацию о качественных сторонах эксперимента, но и о количественных.

### **Планируемые результаты освоения Программы**

#### **Обучающие:**

- Научить используя возможности цифровой лаборатории по химии основным приемам количественных исследований химических явлений и свойств веществ;
- научить основным приемам описания, анализа и формулирования выводов химических исследований используя цифровое оборудование
- ознакомить с правилами безопасной работы с оборудованием, необходимым для проведения опытов.

#### **Развивающие:**

- развивать способности владения компьютером (ноутбуков);
- развивать навыки построения моделей и научить основам работы с оборудованием и программным обеспечением;
- способствовать профессиональной ориентации обучающихся, усиливая межпредметную интеграцию знаний и умений, рассматривая прикладные вопросы технической направленности;
- формировать у обучающихся умение самостоятельно приобретать и применять знания;
- развивать пространственное мышление и воображение.

#### **Воспитательные:**

- воспитывать умение работать в команде, эффективно распределять обязанности;
- воспитывать творческое отношение к выполняемой работе;
- формировать потребность к исследовательской деятельности, стремление к самовыражению через исследование

### **Категория обучающихся**

Обучение по Программе ведется в разновозрастных группах, которые комплектуются из обучающихся 15-18 лет. Рекомендуемое количество обучающихся в группе - 10 человек.

### **Сроки реализации**

Программа рассчитана на 1 год. Общее количество часов в год составляет 64 часа.

### **Формы и режим занятий**

Программа реализуется 1 раз в неделю по 2 академических часа (40 минут), между занятиями 10 минутный перерыв.

Программа включает в себя теоретические и практические занятия. Форма обучения - очная, при необходимости возможен переход на дистанционную форму обучения при согласии родителей. Занятия в школьное каникулярное время не ведутся.

Форма организации занятий - групповая. Обучающиеся работают в паре.

Форма проведения занятий:

- на этапе изучения нового материала - лекция, объяснение, рассказ, демонстрация;
- на этапе закрепления изученного материала - беседа, дискуссия, практическая работа;
- на этапе повторения изученного материала - наблюдение, устный контроль (опрос, беседа), творческое задание;
- на этапе проверки полученных знаний - выполнение дополнительных заданий, публичное выступление с демонстрацией результатов работы

### **Формы подведения итогов реализации программы**

В процессе обучения проводятся разные виды контроля над результативностью усвоения программного материала.

Виды контроля:

- Входной (предварительный) контроль - проверка соответствия качеств начального состояния обучаемого перед его обучением.
- Первичная диагностика - определение образовательных ожиданий ребёнка, его отношений и образовательных потребностей (проводится после изучения первой темы программы).
- Текущий контроль - проводится на занятиях в виде наблюдения за успехами каждого учащегося. Проводится обсуждение результатов опытов и формулируются общие выводы
- Тематически контроль - проверка результатов обучения после прохождения темы. Проходит в виде тестового контроля, защиты проекта и т.д.
- Итоговый контроль - проверка результатов обучения после завершения образовательной программы, в конце учебного года в виде защиты проектов.

### **Учебно-тематический план**

№	Наименование разделов и тем	Количество часов			Форма контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Введение.	2	1	1	Входной контроль

2	Методы познания в химии. Экспериментальные основы химии	11	4	7	Первичная диагностика Текущий контроль
3	Строение вещества	10	3	7	Текущий Тематический
4	Химические реакции	16	4	12	Текущий Тематический
5	Многообразие веществ	16	4	12	Текущий Тематический
6	Проектная работа В малых группах	8	2	6	Итоговый контроль
7	Итоговое занятие	1		1	
	ИТОГО	64	18	46	

### Содержание учебного плана

#### Введение (2 часа).

Теория. Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности. Правила поведения в технопарке. Правила работы с нагревательными приборами. Правила работы с легковоспламеняющимися жидкостями. Правила безопасности при работе со щелочами, кислотами и другими химическими веществами. Приемы обращения со стеклянной и фарфоровой химической посудой.

Практика. Знакомство с цифровой химической лабораторией. Датчики для измерений. Использование датчика температуры платинового для определения температуры воды.

#### Методы познания в химии. Экспериментальные основы химии. (11 часов)

Теория. Химический эксперимент. Горение - сложный экзотермический процесс. Физические свойства вещества. Температура кипения. Температура плавления. Растворимость веществ.

Практика. Работа со спиртовкой. Изучение строения пламени спиртовки и парафиновой свечи с помощью датчика высокой температуры.

Измерение температуры кипения воды с помощью лабораторного термометра и датчика температуры.

Определение температуры плавления и кристаллизации металла.

Определение водопроводной и дистиллированной воды.

Изучение растворимости вещества в зависимости от температуры.

Тепловой эффект растворения веществ в воде.

Наблюдение за ростом кристаллов.

#### Строение вещества. (10 часов)

Теория. Атомы. Молекулы. Ионы. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Типы кристаллических решеток. Зависимость свойств веществ от их строения. Электролиты и неэлектролиты. Классы неорганических соединений. Кислоты и основания. Индикаторы.

Практика. Составление моделей молекул и различных кристаллических решеток при помощи конструктора.

Температура плавления веществ с разными типами кристаллических решеток.

Классы неорганических соединений. Кислоты и основания. Индикаторы. Определение характера сред при помощи различных индикаторов.

Определение pH различных сред.

Электролиты и неэлектролиты.

Сильные и слабые электролиты.

Определение концентрации соли по электропроводности раствора.

### **Химические реакции. (16 часов)**

Теория. Классификация химических реакций. Тепловой эффект химической реакции. Скорость химической реакции. Реакции ионного обмена. Титрование. Гидролиз. Окислительно-восстановительные реакции.

Практика. Разложение кристаллогидрата.

Выделение и поглощение теплоты - признак химической реакции.

Реакция нейтрализации. Тепловой эффект реакции гидроксида натрия с углекислым газом.

Определение концентрации веществ колориметрическим методом по калибровочному графику.

Взаимодействие гидроксида бария с серной кислотой.

Изучение реакции взаимодействия сульфита натрия с пероксидом водорода. Изменение рН в ходе окислительно-восстановительных реакций.

Изучение влияния различных факторов на скорость химических реакций. Определение рН растворов солей

### **Многообразие веществ. (16 часов)**

Теория. Металлы и их соединения. Неметаллы и их соединения. Простые и сложные вещества. Органические вещества. Спирты. Карбоновые кислоты. Аминокислоты. Практика.

Плавление и кристаллизация серы.

Взаимодействие известковой воды с углекислым газом.

Изучение свойств сернистого газа и сернистой кислоты.

Основные свойства аммиака.

Изучение образцов металлов. Щелочные и щелочноземельные металлы.

Изучение температуры кипения одноатомных спиртов.

Окисление спиртов.

Влияние жесткой воды на мыло.

Определение среды растворов аминокислот.

### **Проектная работа в малых группах. (8 часов)**

Теория. Проект. Виды проектов. Как работать над проектом. Выбор темы проектов Практика. Выполнение проектной работы. Защита проекта.

### **Итоговое занятие. (1 час)**

Подведение итогов курса. Игра.

## **Ресурсное обеспечение Программы**

### **Материально-техническое обеспечение:**

- ноутбуки с установленным необходимым программным обеспечением;
- интерактивная панель;
- цифровая (компьютерная лаборатория), включающая программно-аппаратный комплекс и набор датчиков;

### **Учебно-методическое обеспечение:**

- Приложение к цифровой лаборатории. Методические рекомендации по химии для преподавателя.
- Приложение к цифровой лаборатории. Методические рекомендации для проведения лабораторных работ по химии.
- Пономарев В.Е. Реализация образовательных программ по химии из части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений, с использованием детского технопарка «Школьный кванториум». Методическое пособие.\ В.Е. Пономарев. - М.: Центр естественно-научного и математического образования, 2021- 157с.
- Беспалов П.И. Реализация образовательных программ по химии с использованием детского технопарка «Школьный кванториум» 8- 9 классы. Методическое пособие.\ П.И. Беспалов. - М.: Центр естественно-научного и математического образования, 2021- 121с.
- Дорофеев М.В. Реализация образовательных программ по химии с использованием детского технопарка «Школьный кванториум» 10 - 11 классы (углубленный уровень). Методическое пособие.\ М.В. Дорофеев. - М.: Центр естественнонаучного и математического образования, 2021- 161с.

### Календарный учебный график

№ п/п	Дата проведения занятия		Кол-во часов	Тема занятия	Форма занятия	Форма контроля
	Группа 1	Группа 2				
<b>Введение (2 часа)</b>						
1			1	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности. Правила поведения в технопарке. Правила работы с химическим оборудованием.	теория	опрос, беседа
2			1	Знакомство с цифровой химической лабораторией. Датчики для измерений.	практика	опрос, беседа
<b>Методы познания в химии. Экспериментальные основы химии. (11 часов)</b>						
3			1	Химический эксперимент. Горение - сложный экзотермический процесс.	теория	опрос, беседа
4			1	Работа со спиртовкой. Изучение строения пламени спиртовки и парафиновой свечи с помощью датчика высокой температуры.	практика	обсуждение результатов опыта и формулировка общих выводов
5			1	Физические свойства вещества. Температура кипения. Температура плавления.	теория	опрос, беседа
6			1	Измерение температуры кипения воды с помощью лабораторного термометра и датчика температуры.	практика	обсуждение результатов опыта и формулировка общих выводов
7			1	Определение температуры плавления и кристаллизации металла.	практика	обсуждение результатов опыта и формулировка общих выводов

8			1	Определение водопроводной и дистиллированной воды.	практика	обсуждение результатов опыта и формулировка общих выводов
9			1	Растворимость веществ.	теория	опрос, беседа
10			1	Изучение растворимости вещества в зависимости от температуры.	практика	обсуждение результатов опыта и формулировка общих выводов
11			1	Тепловой эффект растворения веществ в воде.	практика	обсуждение результатов опыта и формулировка общих выводов
12			1	Наблюдение за ростом кристаллов	теория, практика	обсуждение результатов опыта и формулировка общих выводов
13			1	Промежуточный контроль по теме: «Методы познания в химии. Экспериментальные основы химии».	Теория, практика	Тестирование по теме
<b>Строение вещества. (10 часов)</b>						
14			1	Атомы. Молекулы. Ионы. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Типы кристаллических решеток. Зависимость свойств веществ от их строения	теория	опрос, беседа



15			1	Составление моделей молекул и различных кристаллических решеток при помощи конструктора.	практика	обсуждение результатов опыта и формулировка общих выводов
16			1	Температура плавления веществ с разными типами кристаллических решеток	практика	обсуждение результатов опыта и формулировка общих выводов
17			1	Электролиты и неэлектролиты.	теория	опрос, беседа
18			1	Классы неорганических соединений. Кислоты и основания. Индикаторы.	теория	опрос, беседа
19			1	Определение характера сред при помощи различных индикаторов.	практика	обсуждение результатов опыта и формулировка общих выводов
20			1	Понятие о рН	практика	обсуждение результатов опыта и формулировка общих выводов
21			1	Определение рН различных сред.	практика	обсуждение результатов опыта и формулировка общих выводов
22			1	Сильные и слабые электролиты.	практика	обсуждение результатов опыта и формулировка общих выводов

23			1	Промежуточный контроль по теме: «Строение вещества».	практика, теория	Тестирование по теме
<b>Химические реакции. (16 часов)</b>						
24			1	Классификация химических реакций. Тепловой эффект химической реакции.	теория	опрос, беседа
25			1	Разложение кристаллогидрата.	практика	обсуждение результатов опыта и формулировка общих выводов
26			1	Выделение и поглощение теплоты - признак химической реакции.	практика	обсуждение результатов опыта и формулировка общих выводов
27			1	Реакция нейтрализации. Тепловой эффект реакции гидроксида натрия с углекислым газом.	практика	обсуждение результатов опыта и формулировка общих выводов
28			1	Скорость химической реакции.	практика	обсуждение результатов опыта и формулировка общих выводов
29			1	Изучение влияния различных факторов на скорость химических реакций.	практика	обсуждение результатов опыта и формулировка общих выводов
30			1	Реакции ионного обмена.	теория	опрос, беседа

31			1	Качественные реакции на ионы. Решение экспериментальных задач.	практика	обсуждение результатов опыта и формулировка общих выводов
32			1	Титрование.	теория	опрос, беседа
33			1	Определение концентрации веществ колориметрическим методом по калибровочному графику.	практика	обсуждение результатов опыта и формулировка общих выводов
34			1	Взаимодействие гидроксида бария с серной кислотой.	практика	обсуждение результатов опыта и формулировка общих выводов
35			1	Гидролиз.	теория	опрос, беседа
36			1	Определение pH растворов солей	практика	обсуждение результатов опыта и формулировка общих выводов
37			1	Окислительно-восстановительные реакции. Изучение реакции взаимодействия сульфата натрия с пероксидом водорода.	практика	обсуждение результатов опыта и формулировка общих выводов
38			1	Изменение pH в ходе окислительно-восстановительных реакций.	практика	обсуждение результатов опыта и формулировка общих выводов

39			1	Промежуточный контроль по теме: «Химические реакции».	Практика, теория	Тестирование по теме
<b>Многообразие веществ. (16 часов)</b>						
40			1	Неметаллы и их соединения.	теория	опрос, беседа
41			1	Плавление и кристаллизация серы.	практика	обсуждение результатов опыта и формулировка общих выводов
42			1	Взаимодействие известковой воды с углекислым газом.	практика	обсуждение результатов опыта и формулировка общих выводов
43			1	Изучение свойств сернистого газа и сернистой кислоты.	практика	обсуждение результатов опыта и формулировка общих выводов
44			1	Основные свойства аммиака.	практика	обсуждение результатов опыта и формулировка общих выводов
45			1	Металлы и их соединения.	теория	опрос, беседа
46			1	Изучение образцов металлов. Щелочные и щелочноземельные металлы.	практика	обсуждение результатов опыта и формулировка общих выводов
47			1	Промежуточный контроль по теме: «Неорганические вещества»	теория	опрос, беседа

48			1	Органические вещества	теория	опрос, беседа
49			1	Изучение температуры кипения одноатомных спиртов.	практика	обсуждение результатов опыта и формулировка общих выводов
50			1	Спирты и их свойства.	практика	обсуждение результатов опыта и формулировка общих выводов
51			1	Окисление спиртов.	практика	обсуждение результатов опыта и формулировка общих выводов
52			1	Карбоновые кислоты. Аминокислоты.	теория	опрос, беседа
53			1	Влияние жесткой воды на мыло.	практика	обсуждение результатов опыта и формулировка общих выводов
54			1	Определение среды растворов аминокислот.	практика	обсуждение результатов опыта и формулировка общих выводов
55			1	Промежуточный контроль по теме: «Многообразии веществ»	Практика, теория	Тестирование по теме
<b>Проектная работа в малых группах. (8 часов)</b>						

56			1	Проект. Виды проектов. Как работать над проектом.	теория	опрос, беседа
57			1	Организационное занятие. Выбор темы проектов.	теория	опрос, беседа
58			1	Выполнение проектной работы.	практика	обсуждение промежуточных результатов в малых группах
59			1	Выполнение проектной работы.	практика	обсуждение промежуточных результатов в малых группах
60			1	Выполнение проектной работы.	практика	обсуждение промежуточных результатов в малых группах
61			1	Выполнение проектной работы.	практика	обсуждение промежуточных результатов в малых группах
62			1	Представление и защита проектов.	практика	защита проектов
63			1	Представление и защита проектов.	практика	защита проектов
<b>Итоговое занятие. (1 час)</b>						
64			1	Итоговое занятие	практика	Подведение итогов