

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ-  
СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 25  
ИМЕНИ В. Г. ФЕОФАНОВА

Утверждено:  
Приказ № 157-О от 11.08.2023

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
«Химия в природе»,  
реализуемая на базе Центра образования  
естественно-научной направленности «Точка роста»

возраст детей: 15-16 лет  
срок реализации программы 2 года.

г. Екатеринбург, 2023г.

## СОДЕРЖАНИЕ

	Наименование	Стр.
1	Комплекс основных характеристик программы	3
1.1	Пояснительная записка	3
1.2	Цель, задачи программы	5
1.3	Содержание программы	7
1.4	Учебный план	7
1.5	Содержание учебного плана	8
1.6	Планируемые результаты	8
2	Комплекс организационно-педагогических условий	9
2.1	Календарный учебный график	9
2.2	Условия реализации программы	13
2.3	Формы аттестации	14
2.4	Оценочные материалы	14
2.5	Методические материалы	14
2.6	Список литературы	16

## 1. Пояснительная записка

Данная образовательная программа имеет естественнонаучную направленность, направлена на формирование научного мировоззрения, расширяет кругозор учащихся при дальнейшем изучении предметов естественного цикла

**Цели программы:** обучение практической химии, развитие естественнонаучного мировоззрения и личностной мотивации к познанию через исследовательскую деятельность в процессе изучения химии.

### Задачи программы

- обучить основам практической химии: анализу и синтезу;
- научить принципам и методике проведения исследовательской работы;
- обучить работе с химическими реактивами и приборами, проведению простейших лабораторных операций: нагрев, перегонка, экстракция, фильтрование, взвешивание и т.д.;
- ознакомить с происхождением и развитием химии, историей происхождения химических символов, терминов, понятий;
- сформировать и развить положительную мотивацию к дальнейшему изучению естественных наук;
- развить познавательную и творческую активность;

## 2. Планируемые результаты освоения предметного курса

### Личностные универсальные учебные действия:

- потребность в самовыражении и самореализации, социальном признании;
- позитивная моральная самооценка и моральные чувства — чувство гордости при следовании моральным нормам, переживание стыда и вины при их нарушении.
- устойчивый познавательный интерес и становление смыслообразующей функции познавательного мотива;
- готовность к выбору профильного образования.

### Регулятивные универсальные учебные действия

- целеполагание, включая постановку новых целей, преобразование

практической задачи в познавательную;

- планирование пути достижения целей;
- умение самостоятельно контролировать своё время и управлять им;
- познавательная рефлексия в отношении действий по решению учебных

и познавательных задач;

### **Познавательные универсальные учебные действия**

- проводить наблюдение и эксперимент под руководством учителя;

- осуществлять расширенный поиск информации с использованием ресурсов библиотек и Интернета;
- создавать и преобразовывать модели и схемы для решения задач;
- осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий;
- давать определение понятиям;
- устанавливать причинно-следственные связи;
- осуществлять логическую операцию установления родовидовых отношений, ограничение понятия;
- обобщать понятия — осуществлять логическую операцию перехода от видовых признаков к родовому понятию, от понятия с меньшим объёмом к понятию с большим объёмом;
- объяснять явления, процессы, связи и отношения, выявляемые в ходе исследования;
- выдвигать гипотезы о связях и закономерностях событий, процессов, объектов;
- делать умозаключения (индуктивное и по аналогии) и выводы на основе аргументации.

### **Коммуникативные универсальные учебные действия**

- учитывать разные мнения и стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве;
- формулировать собственное мнение и позицию, аргументировать и координировать её с позициями партнёров в сотрудничестве при выработке общего решения в совместной деятельности;
- аргументировать свою точку зрения, спорить и отстаивать свою позицию не враждебным для оппонентов образом;
- задавать вопросы, необходимые для организации собственной деятельности и сотрудничества с партнёром;
- осуществлять взаимный контроль и оказывать в сотрудничестве необходимую взаимопомощь;

- организовывать и планировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками, определять цели и функции участников, способы взаимодействия; планировать общие способы работы;
- осуществлять контроль, коррекцию, оценку действий партнёра, уметь убеждать;
- работать в группе — устанавливать рабочие отношения, эффективно сотрудничать и способствовать продуктивной кооперации; интегрироваться в группу сверстников и строить продуктивное взаимодействие со сверстниками и взрослыми;
- основам коммуникативной рефлексии;

### **Предметные результаты**

- описывать свойства твердых, жидких, газообразных веществ, выделяя их существенные признаки;
- характеризовать вещества по составу, строению и свойствам, устанавливать причинно-следственные связи между данными характеристиками вещества;
- раскрывать смысл основных химических понятий: атом, молекула, химический элемент, простое вещество, сложное вещество, валентность, используя знаковую систему химии;
- давать сравнительную характеристику химических элементов и важнейших соединений естественных семейств щелочных металлов и галогенов;
- пользоваться лабораторным оборудованием и химической посудой;
- проводить несложные химические опыты и наблюдения за изменением свойств веществ в процессе их превращений; соблюдать правила техники безопасности при проведении наблюдений и опытов;
- различать экспериментально кислоты и щелочи, пользуясь индикаторами; осознать необходимость соблюдения мер безопасности при обращении с кислотами и щелочами.

- грамотно обращаться с веществами в повседневной жизни;
- осознавать необходимость соблюдения правил экологически безопасного поведения в окружающей природной среде;
- понимать смысл и необходимость соблюдения предписаний, предлагаемых в инструкциях по использованию лекарств, средств бытовой химии и др.;
- объективно оценивать информацию о веществах и химических процессах, критически относиться к псевдонаучной информации, недобросовестной рекламе, касающейся использования различных веществ.

### **3. Содержание учебного предмета «Химия»**

#### **Многообразие химических реакций**

Классификация химических реакций: реакции соединения, разложения, замещения, обмена. Окислительно-восстановительные реакции. Окислитель, восстановитель, процессы окисления и восстановления. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций с помощью метода электронного баланса.

Тепловые эффекты химических реакций. Экзотермические и эндотермические реакции. Термохимические уравнения. Расчеты по термохимическим уравнениям.

Скорость химических реакций. Факторы, влияющие на скорость химических реакций. Первоначальное представление о катализе. Обратимые реакции. Понятие о химическом равновесии. Химические реакции в водных растворах. Электролиты и неэлектролиты. Ионы. Катионы и анионы. Гидратная теория растворов. Электролитическая диссоциация кислот, оснований и солей. Слабые и сильные электролиты. Степень диссоциации. Степень диссоциации. Реакции ионного обмена. Условия течения реакций ионного обмена до конца. Химические свойства основных классов неорганических соединений в свете представлений об электролитической

диссоциации и окислительно-восстановительных реакций. Понятие о гидролизе солей.

### **Многообразие веществ**

Неметаллы. Галогены. Положение в периодической системе химических элементов, строение их атомов. Нахождение в природе. Физические и химические свойства галогенов. Получение и применение галогенов. Хлор. Физические и химические свойства хлора. Применение хлора. Хлороводород. Физические свойства. Получение. Соляная кислота и её соли. Качественная реакция на хлорид-ионы. Распознавание хлоридов, бромидов, иодидов.

Кислород и сера. Положение кислорода и серы в ПСХЭ, строение их атомов. Сера. Аллотропия серы. Физические и химические свойства. Нахождение в природе. Применение серы. Сероводород. Сероводородная кислота и ее соли. Качественная реакция на сульфид-ионы. Оксид серы (IV). Физические и химические свойства. Применение. Сернистая кислота и ее соли. Качественная реакция на сульфит-ионы. Оксид серы (VI). Серная кислота. Химические свойства разбавленной и концентрированной серной кислоты. Качественная реакция на сульфат-ионы. Химические реакции, лежащие в основе получения серной кислоты в промышленности. Применение серной кислоты.

Азот и фосфор. Положение азота и фосфора в ПСХЭ, строение их атомов. Азот, физические и химические свойства, получение и применение. Круговорот азота в природе. Аммиак: физические и химические свойства, получение и применение. Соли аммония. Азотная кислота и ее свойства. Окислительные свойства азотной кислоты. Получение азотной кислоты в лаборатории. Химические реакции, лежащие в основе получения азотной кислоты в промышленности. Применение азотной кислоты. Соли азотной кислоты и их применение. Азотные удобрения.

Фосфор. Аллотропия фосфора. Физические и химические свойства фосфора. Оксид фосфора (V). Ортофосфорная кислота и ее соли. Фосфорные удобрения.



Углерод и кремний. Положение углерода и кремния в ПСХЭ, строение их атомов. Углерод. Аллотропия углерода. Физические и химические свойства углерода. Адсорбция. Угарный газ, свойства и физиологическое действие на организм. Углекислый газ. Угольная кислота и ее соли. Качественные реакции на карбонат-ионы. Круговорот углерода в природе. Органические соединения углерода.

Кремний. Оксид кремния (4). Кремниевая кислота и ее соли. Стекло. Цемент.

Металлы. Положение металлов в ПСХЭ Д.И.Менделеева, строение их атомов. Металлическая связь. Физические свойства металлов. Ряд активности металлов. Химические свойства металлов. Общие способы получения металлов. Сплавы металлов. Щелочные металлы. Положение щелочных металлов в периодической системе, строение их атомов. Нахождение в природе. Магний и кальций, их важнейшие соединения. Жесткость воды и способы ее устранения.

Алюминий. Положение алюминия в периодической системе, строение его атома. Нахождение в природе. Физические и химические свойства алюминия. Амфотерность оксида и гидроксида алюминия.

Железо. Положение железа в периодической системе, строение его атома. Нахождение в природе. Физические и химические свойства железа. Важнейшие соединения железа: оксиды, гидроксиды и соли железа (II) и железа (III). Качественные реакции на ионы.

### **Краткий обзор важнейших органических веществ**

Предмет органической химии. Неорганические и органические соединения. Углерод – основа жизни на Земле. Особенности строения атома углерода в органических соединениях.

Углеводороды. Предельные углеводороды. Метан, этан, пропан – простейшие представители предельных углеводородов. Структурные формулы углеводородов. Гомологический ряд предельных углеводородов. Гомологи. Физические и химические свойства предельных углеводородов.

Реакции горения и замещения. Нахождение в природе предельных углеводородов. Применение метана.

Непредельные углеводороды. Этиленовый ряд непредельных углеводородов. Этилен. Физические и химические свойства этилена.

Ацетиленовый ряд непредельных углеводородов. Ацетилен. Свойства ацетилена. Применение ацетилена.

Производные углеводородов. Краткий обзор органических соединений: одноатомные спирты, карбоновые кислоты, сложные эфиры, жиры, углеводы, аминокислоты, белки. Роль белков в организме.

Понятие о высокомолекулярных веществах. Структура полимеров: мономер, полимер, структурное звено, степень полимеризации. Полиэтилен, полипропилен, поливинилхлорид.

### **Сроки и методы реализации программы**

Освоение программы рассчитано на один год

Возраст детей, обучающихся по программе, 14-15 лет

В течение обучения учащиеся, занимаясь один раз в неделю по два часа, изучают оригинальную программу по химии.

Происходит углубление полученных знаний по химии с акцентом на получение навыков самостоятельной исследовательской работы. Форма занятий предусматривает сочетание теоретической части с последующей практической проверкой и закреплением полученных знаний путём проведения различных опытов на базе химической лаборатории.

Программа реализуется на базе химической лаборатории «Точки роста». Формы занятий определяются тем, что программа имеет преимущественно естественнонаучную направленность с элементами художественно-эстетической направленности.

Занятия проходят в виде лекций, бесед, лабораторных занятий, практикумов, а также в форме викторин, конкурсов, праздников. Во время занятий дети получают теоретические знания, которые затем подкрепляют практической работой. Педагог осуществляет необходимую поддержку и контроль во время

всего занятия. Завершение каждой темы сопровождается чтением сообщений, подготовленных обучающимися, демонстрацией опытов.

Особое внимание во время проведения занятий уделяется строгому соблюдению правил работы и техники безопасности в химической лаборатории.

При реализации программы используются следующие методы:

- проблемный (проблемное изложение материала при изучении вопросов экологии, научной этики, при анализе перспективных направлений развития науки);
- практический (практические работы на каждом занятии);
- деятельностный (введение индивидуальных заданий и самостоятельной работы с литературой).

**4. Календарно-тематический план занятий дополнительной образовательной программы «Химия в природе» с указанием использования цифровой лаборатории «Точка роста»**

№ занятия	Название разделов и тем	Общее количество часов	Название опыта	Целевая установка	Оборудование
<b>1</b>	<b>Введение в программу</b>				
	<b>2 часа</b>				
1.1	Вводное занятие	4			
<b>2</b>	<b>Предмет химии</b>				
	<b>8 часов</b>				
2.1	Понятия: атом, молекула, элемент	2			
2.2	Физические и химические явления	4	«Тепловой эффект растворения веществ в воде»	Показать, что растворение веществ имеет ряд признаков химической реакции	Датчик температуры платиновый
2.3	Физические свойства	2	«Температура плавления веществ с разными типами кристаллических решёток»	Показать зависимость физических свойств веществ от типа химической связи	Датчик температуры платиновый, датчик температуры термпарный

2.4	Чистые вещества и смеси	2			
2.5	Разделение смесей	4			
2.6	Закон сохранения массы	2	«Закон сохранения массы веществ»	Экспериментальное доказательство действия закона	Весы электронные
<b>3</b>	<b>Химические реакции 3 часа</b>				
3.1	Понятие о химическом взаимодействии веществ	4	«Получение медного купороса»	Синтез соли из кислоты и оксида металла	Цифровой микроскоп
3.2	Принципы графического отображения реакций	2			
<b>4</b>	<b>Современное лабораторное оборудование 2 часа</b>				
<b>5</b>	<b>Работа с газами 3 часа</b>				
5.1	Развитие химии. Опыты Дж. Пристли, К.-В. Шееле	4	«Определение состава воздуха»	Экспериментально определить содержание кислорода в воздухе	Прибор для определения состава воздуха
5.2	Водород, кислород и аммиак	6			
<b>6</b>	<b>Изучение газов и растворов 4</b>				
<b>7</b>	<b>Работа с растворами. Вода 8 часов</b>				
7.1	Понятия: раствор и растворение	4	«Влияние растворителя на диссоциацию»	Сформировать представление о влиянии растворителя на диссоциацию электролита	Датчик электропроводности
7.2	Кристаллы	4	Наблюдение за ростом кристаллов»	Показать зависимость растворимости от температуры	Цифровой микроскоп
7.3	Щёлочи и кислоты	4	«Определение рН различных сред»	Сформировать представление о шкале рН	Датчик рН
7.4	Соли	4	«Определение концентрации соли по электропроводности раствора»	Закрепить представление о зависимости электропроводности растворов от концентрации ионов	Датчик электропроводности

8	Химия вокруг нас. Праздничная химия	2			
9	<b>Металлы и их соединения 5 часов</b>				
9.1	Металлы и их соединения – стойкие и активные, твёрдые и мягкие, драгоценные	2			
9.2	Металлы основных групп	4	«Сравнительная характеристика восстановительной способности металлов»	Количественно охарактеризовать восстановительную способность металлов	Датчик напряжения
9.3	Металлы побочных групп	4			
10	<b>Электрохимия 4 часа</b>				
10.1	Гальванические элементы	2	«Зависимость электропроводности растворов сильных электролитов от концентрации ионов»	Сформировать представление о зависимости электропроводности растворов от концентрации ионов	Датчик электропроводности
10.2	Устройство батарейки	2	«Определение концентрации соли по электропроводности раствора»	Закрепить представление о зависимости электропроводности растворов от концентрации ионов	Датчик электропроводности
10.3	Коррозия металлов. Защита от коррозии	4			
11	<b>Железо. Свойства железа 4 часа</b>				
11.1	Особенности железа и соединений железа. Магнетизм	2			
11.2	Реакции соединений железа. Химическая радуга	6			

<b>12</b>	<b>Неметаллы 6 часов</b>				
12.1	Сера и фосфор – типичные представители неметаллов	6	«Синтез сероводорода. Качественные реакции на сероводород и сульфиды»	Изучить лабораторные способы получения сероводорода, его свойства и свойства сульфидов	
12.2	Галогены. Сходство и различия	6			
<b>13</b>	<b>Анализ и очистка веществ 8 часов</b>				
13.1	Индикаторы. Получение и изучение свойств	6			
13.2	Способы обнаружения катионов и анионов. Цветные реакции. Анализ смеси солей	4			
13.3	Окислительно-восстановительные реакции в быту и в лаборатории	6	«Изменение pH в ходе окислительно-восстановительных реакций»	Доказать, что в процессе протекания ОВР возможно образование кислоты или щелочи	Датчик pH
<b>14</b>	<b>Генетическая связь неорганических соединений 8 часов</b>				
14.1	Многообразие неорганических химических веществ и реакций	8	«Определение аммиачной селитры и мочевины»	Экспериментально различать мочевины и минеральные удобрения	Датчик электропроводности
14.2	Оксиды металлов и неметаллов	8			
<b>15</b>	<b>Многообразие органических соединений 10 часов</b>				
15.1	Многообразие соединений углерода	6			
15.2	Моющие вещества	6	«Определение pH различных сред»	Сформировать представление о шкале pH	Датчик pH
<b>15.3</b>	Крахмал и глюкоза	2			
<b>15.4</b>	Органические вещества в природе	6			
<b>ИТОГО: 148 часа с учетом каникулярного времени осенних и весенних каникул</b>					

## **Формы проверки результатов обучения по дополнительной программе «Химия»**

Начальная диагностика - тестирование

Промежуточная диагностика – решение задач

Итоговая диагностика - тестирование

Собеседование с обучающимися

Выполнение небольших практических самостоятельных работ

Демонстрация ранее проделанного эксперимента

В течение учебного года обучающиеся участвуют в химических олимпиадах и конференциях

### **Обеспечение программы методической продукцией**

В качестве дидактических материалов используются наглядные пособия: таблица растворимости и периодическая таблица Д. И. Менделеева; коллекции полезных ископаемых, почв, нефти, шкала твёрдости и т.п.

## **5. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

### **Литература для обучающихся**

1. Бухарин Ю. В. Химия живой природы. – М.: Росмен, 2012. – 57 с.
2. Зоммер К. Аккумулятор знаний по химии. – М.: Мир, 2010. – 293 с.
3. Книга для чтения по неорганической химии / Сост. В. А. Крицман. 2-е изд. – М.:
4. Просвещение, 1984. – 301 с.
5. Конарев Б. Н. Любознательным о химии. – М.: Химия, 2000. – 219 с.
6. Леенсон И. А. Занимательная химия. – М.: Росмен, 2000. – 101 с.
7. Лейстнер Л., Буйтам П. Химия в криминалистике. – М.: Мир, 1990. – 300 с.
8. Пигучина Г. В. Повторяем химию на примерах из повседневной жизни. – М.: Аркти, 2000. – 133 с.

9. Степин Б. Д., Аликберова Л. Ю. Занимательные задания и эффектные опыты по химии. – М.: Дрофа, 2003. – 351 с.
10. Химия (энциклопедический словарь школьника). – М.: Олма пресс, 2000. – 559 с.

#### **Литература для педагога**

1. Ахметов Н. С. Общая и неорганическая химия. – М.: Высш. школа, 1987. – 630 с.
2. Бердоносков С. С., Менделеева Е. А. Химия. Новейший справочник. – М.: Махаон, 2006. – 367 с.
3. Браунт Лемей Г. Ю. Химия в центре наук. В 2-х ч. – М.: Мир, 1983. – 520 с.
4. Бусев А. И., Ефимов И. П. Определения, понятия и термины в химии. 2-е изд. – М.: Просвещение, 2014. – 224 с.
5. Леонтович А. В. К проблеме исследований в науке и в образовании // Развитие исследовательской деятельности учащихся: Методический сборник. – М.: Народное образование, 2001. – С. 33-37.
6. Леонтович А. В. Учебно-исследовательская деятельность школьников как модель педагогической технологии // Народное образование. – 1999. – № 10. – С. 152-158.
7. Популярная библиотека химических элементов. В 2 кн. 2-е изд. – М.: Наука, 2008. – Кн. 1. – 566 с.; Кн. 2. – 572 с.
8. Рэмсен Э. Н. Начала современной химии. – Л.: Химия, 2005. – 784 с.