

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Министерство Смоленской области по образованию и науке**  
**Управление образования и молодежной политики**  
**Администрации города Смоленска**  
**муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение**  
**«Средняя школа № 33» города Смоленска**

**СОГЛАСОВАНО**  
Руководитель Кванториума

  
\_\_\_\_\_  
М.В. Богомолова  
«30» августа 2024 г.

**ПРИНЯТО**  
Решение педагогического  
совета МБОУ «СШ № 33»  
Протокол № 1  
от «30» августа 2024 г.

**УТВЕРЖДЕНО**  
Директор  
МБОУ «СШ № 33»  
\_\_\_\_\_  
[Жойкина С.А.]  
Приказ № 82-од  
от «30» августа 2024 г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ**  
**ОБЩЕАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА НАПРАВЛЕНИЯ**  
**БИОКВАНТУМ**

«Экспериментальная химия»

10-11 классы

на 2024 – 2025 учебный год

Составитель:

Макарова О.М.

### **Пояснительная записка**

На базе «Школьного кванториума» обеспечивается реализация образовательных программ естественно-научной и технологической направленности, разработанных в соответствии с требованиями законодательства в сфере образования и с учётом рекомендаций Федерального оператора учебного предмета «Химия». Образовательная программа позволяет интегрировать реализуемые подходы, структуру и содержание при организации обучения химии, выстроенном на базе любого из доступных учебно-методических комплексов (УМК).

**Использование оборудования «Школьного кванториума» при реализации данной образовательной программы позволяет создать условия:**

- для расширения содержания школьного химического образования;
- 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 работы с одарёнными школьниками, организации их развития в различных областях образовательной, творческой деятельности.

#### **Актуальность программы:**

Определяется формированием ключевых компетенций и развитием познавательного интереса школьников по предмету химия, а также формирование в сознании учащихся комплексного представления о научно-предметной и ценностной картинах мира и обучение их способам применения приобретённых знаний в практической жизни.

Содержание программы знакомит учеников с характеристикой веществ, окружающих нас в быту. Данный курс не только существенно расширяет кругозор учащихся, но и представляет возможность интеграции знаний, позволяя создать положительную мотивацию обучению. Раскрывает материальные основы окружающего мира, даёт химическую картину природы.

Каждое занятие связано с овладением какого-либо практического навыка безопасной работы с веществом и приобретением новых полезных в жизни сведений о веществах. В этом отношении работа кружка будет частью общей работы школы по профессиональной ориентации учащихся.

### **Педагогическая целесообразность, новизна и отличительные особенности программы**

Предлагаемая программа носит обучающий, развивающий характер. Она является необходимой для учащихся основной ступени, так как способствует формированию гражданской позиции в области окружающей среды, раскрывает материальные основы окружающего мира, дает химическую картину природы.

**Новизна программы** состоит в том, что она позволяет учащимся полнее и успешнее усвоить базовый курс такой учебной дисциплины, как химия. Она также позволяет выработать интерес у учащихся к особенностям химических процессов, проходящих в окружающей среде. Реализуется в рамках Федерального проекта «Успех каждого ребёнка» Национального проекта «Образование»

#### **Отличительной особенностью данной программы являются:**

Насыщенность и разнообразие лабораторного эксперимента.

Проведение опытов не требует богатства и разнообразия химических реактивов. Недостающие реагенты можно приобрести в аптеке или хозяйственном магазине.

Простота и доступность лабораторного эксперимента данного кружка.

**Адресат:** программа рассчитана на обучающихся 14-17 лет

**Объём и срок освоения:** продолжительность освоения программы – 1 год

**Количество часов:** 72 часа

**Режим занятий:** 1 раз в неделю, 2 часа

**Цель программы** – формирование познавательного интереса, экологического мышления учащихся через знакомство с научным методом познания, организацию исследовательской деятельности в рамках химического практикума, при решении практикоориентированных задач.

**Задачи:**

- развить познавательные интересы и интеллектуальные способности в процессе проведения химического эксперимента, самостоятельность приобретения знаний в соответствии с возникающими жизненными потребностями;
- развить учебно-коммуникативные умения;
- формирование умения наблюдать и объяснять химические явления, происходящие в природе, быту, демонстрируемые учителем;
- формировать умение работать с веществами, выполнять несложные химические опыты, соблюдать правила техники безопасности;
- воспитывать элементы экологической культуры;

**Формы контроля** – тестирование, защита проектов, презентаций.

**Ожидаемые результаты освоения учебного предмета химии с описанием универсальных учебных действий, достигаемых обучающимися.**

**Личностные результаты.**

Обучающийся получит возможность для формирования следующих личностных УУД:

- определение мотивации изучения учебного материала;
- оценивание усваиваемого учебного материала, исходя из социальных и личностных ценностей;

- повышение своего образовательного уровня и уровня готовности к изучению основных исторических событий, связанных с историей развития химии и общества;
- знание правил поведения в чрезвычайных ситуациях;
- оценивание социальной значимости профессий, связанных с химией;
- владение правилами безопасного обращения с химическими веществами и оборудованием, проявление экологической культуры.

### **Метапредметные результаты.**

#### **Регулятивные.**

Обучающийся получит возможность для формирования следующих регулятивных УУД:

- целеполагание, включая постановку новых целей, преобразование практической задачи в познавательную, самостоятельный анализ условий достижения цели на основе учёта выделенных учителем ориентиров действия в новом учебном материале;
- планирование пути достижения целей;
- установление целевых приоритетов, выделение альтернативных способов достижения цели и выбор наиболее эффективного способа;
- умение самостоятельно контролировать своё время и управлять им;
- умение принимать решения в проблемной ситуации;
- постановка учебных задач, составление плана и последовательности действий;
- организация рабочего места при выполнении химического эксперимента;
- прогнозирование результатов обучения, оценивание усвоенного материала, оценка качества и уровня полученных знаний, коррекция плана и способа действия при необходимости.

#### **Познавательные.**

Обучающийся получит возможность для формирования следующих познавательных УУД:

- поиск и выделение информации;

- анализ условий и требований задачи, выбор, сопоставление и обоснование способа решения задачи;
- выбор наиболее эффективных способов решения задачи в зависимости от конкретных условий;
- выдвижение и обоснование гипотезы, выбор способа её проверки;
- самостоятельное создание алгоритма деятельности при решении проблем творческого и поискового характера;
- умения характеризовать вещества по составу, строению и свойствам;
- описывание свойств: твёрдых, жидких, газообразных веществ, выделение их существенных признаков;

изображение состава простейших веществ с помощью химических формул и сущности химических реакций с помощью химических уравнений;

- проведение наблюдений, описание признаков и условий течения химических реакций, выполнение химического эксперимента, выводы на основе анализа наблюдений за экспериментом, решение задач, получение химической информации из различных источников;

- умение организовывать исследование с целью проверки гипотез;
- умение делать умозаключения (индуктивное и по аналогии) и выводы;

- умение объективно оценивать информацию о веществах и химических процессах, критически относиться к псевдонаучной информации.

### **Коммуникативные.**

Обучающийся получит возможность для формирования следующих коммуникативных УУД:

- полное и точное выражение своих мыслей в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
- адекватное использование речевых средств для участия в дискуссии и аргументации своей позиции, умение представлять конкретное содержание с сообщением его в письменной и устной форме, определение способов взаимодействия, сотрудничество в поиске и сборе информации;
- участие в диалоге, планирование общих способов работы, проявление уважительного отношения к другим учащимся;
- описание содержания выполняемых действий с целью ориентировки в предметно-практической деятельности;

- умения 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;
- осуществлять взаимный контроль и оказывать в сотрудничестве необходимую взаимопомощь;
- планировать общие способы работы; осуществлять контроль, коррекцию, оценку действий партнёра, уметь убеждать;
- использовать адекватные языковые средства для отображения своих чувств, мыслей, мотивов и потребностей; отображать в речи (описание, объяснение) содержание совершаемых действий, как в форме громкой социализированной речи, так и в форме внутренней речи;
- развивать коммуникативную компетентность, используя средства устной и письменной коммуникации при работе с текстами учебника и дополнительной литературой, справочными таблицами, проявлять готовность к уважению иной точки зрения при обсуждении результатов выполненной работы.

### **Предметные результаты.**

#### **Обучающийся научится:**

- применять основные методы познания: наблюдение, измерение, эксперимент;
- описывать свойства твёрдых, жидких, газообразных веществ, выделяя их существенные признаки;
- раскрывать смысл закона сохранения массы веществ, атомно-молекулярной теории;
- различать химические и физические явления, называть признаки и условия протекания химических реакций;
- соблюдать правила безопасной работы при проведении опытов;
- пользоваться лабораторным оборудованием и посудой;
- получать, собирать газообразные вещества и распознавать их;
- характеризовать физические и химические свойства основных классов неорганических соединений, проводить опыты, подтверждающие химические свойства изученных классов неорганических веществ;

- раскрывать смысл понятия «раствор», вычислять массовую долю растворённого вещества в растворе, готовить растворы с определённой массовой долей растворённого вещества;
- характеризовать зависимость физических свойств веществ от типа кристаллической решётки, определять вид химической связи в неорганических соединениях;
- раскрывать основные положения теории электролитической диссоциации, составлять уравнения электролитической диссоциации кислот, щелочей, солей и реакций ионного обмена;
- раскрывать сущность окислительно-восстановительных реакций, определять окислитель и восстановитель, составлять уравнения окислительно-восстановительных реакций.
- называть факторы, влияющие на скорость химической реакции;
- характеризовать взаимосвязь между составом, строением и свойствами неметаллов и металлов;
- проводить опыты по получению и изучению химических свойств различных веществ;
- грамотно обращаться с веществами в повседневной жизни.

#### **Обучающийся получит возможность научиться:**

- выдвигать и проверять экспериментально гипотезы о химических свойствах веществ на основе их состава и строения, их способности вступать в химические реакции, о характере и продуктах различных химических реакций;
- характеризовать вещества по составу, строению и свойствам, устанавливать причинно-следственные связи между данными характеристиками вещества;
- составлять молекулярные и полные ионные уравнения по сокращённым ионным уравнениям;
- прогнозировать способность вещества проявлять окислительные или восстановительные свойства с учётом степеней окисления элементов, входящих в его состав;
- выдвигать и проверять экспериментально гипотезы о результатах воздействия различных факторов на изменение скорости химической реакции;

- использовать приобретённые знания для экологически грамотного поведения в окружающей среде;
- использовать приобретённые ключевые компетенции при выполнении проектов и решении учебно-исследовательских задач по изучению свойств, способов получения и распознавания веществ;
- объективно оценивать информацию о веществах и химических процессах;
- осознавать значение теоретических знаний по химии для практической деятельности человека;
- создавать модели и схемы для решения учебных и познавательных задач.

### Календарно-тематическое планирование

№ п/п	Тема	Результаты	Количество часов	Используемое оборудование
1-2	Понятие вещества.	Умение взвешивать сухие вещества с применение аналитических весов	2	Аналитические весы
3-4	До какой температуры можно нагреть вещество?	Определение возможности проведения реакций и процессов, требующих нагревания. Умение выбирать приборы для проведения измерений, требующих точности	2	Датчик температуры
5-6	Определение температуры кристаллизации вещества	Иметь представление об обратимости плавления и кристаллизации веществ на примере парафина	2	Датчик температуры
7-8	Экспериментальное определение водопроводной и дистиллированной воды	Умение отличать водопроводную воду от дистиллированной, знать, почему для проведения экспериментов используют дистиллированную воду	2	Датчик электропроводности, цифровой микроскоп

9-10	Растворы. Среда раствора. Водородный показатель	Умение определять рН растворов кислот и щелочей.	2	Датчик рН
1-1-1-2	Определение рН в средствах личной гигиены	Умение применять полученные навыки при определении рН в различных растворах	2	Датчик рН
1-3-1-4	Растворы. Определение концентрации веществ в растворе	Определение концентрации веществ колориметрическим методом по калибровочному графику	2	Датчик оптической плотности
15-16	Растворы. Наблюдение за ростом кристаллов. Зависимость растворимости от температуры	Умение использовать цифровой микроскоп для изучения формы кристаллов	2	Цифровой микроскоп
17-18	Кристаллогидраты. Определение температуры разложения кристаллогидрата.	Знать способность кристаллогидратов разрушаться при нагревании	2	Датчик температуры
19-20	Выделение и поглощение тепла – признак химической реакции	Умение отличать физические процессы от химических реакций	2	Датчик температуры
21-22	Классы неорганических соединений Свойства кислот. Получение медного купороса	Умение проводить простейшие синтезы неорганических веществ с использованием инструкции	2	Цифровой микроскоп
23-24	Изучение зависимости растворимости вещества от температуры	Иметь представление о разной зависимости растворимости веществ от температуры	2	Датчик температуры
25-26	Изучение зависимости растворимости вещества от температуры. Пересыщенный раствор.	Уметь использовать цифровой микроскоп для изучения формы кристаллов. Иметь представление о различной насыщенности раствора растворимым веществом.	2	Цифровой микроскоп Датчик температуры
27-28	Классы неорганических соединений Химические	Понимать сущность процесса нейтрализации и применять процесс	2	Датчик рН

	свойства оснований. Реакция нейтрализации.	нейтрализации на практике		
29 - 30	Химическая связь. Температура плавления веществ с разными типами кристаллических решёток	Умение определять тип кристаллических решёток по температуре плавления	2	Датчик температуры
31 - 32	Теория электролитической диссоциации. Электролиты и не электролиты	Умение экспериментально определять электролит и не электролиты	2	Датчик электропроводности
33 - 34	Теория электролитической диссоциации. Определение концентрации соли по электропроводности раствора	Умение экспериментально определять концентрацию соли в растворе	2	Датчик электропроводности
35 - 36	Теория электролитической диссоциации. Реакции ионного обмена. Взаимодействие гидроксида бария с серной кислотой	Уметь применять знания о реакции нейтрализации в иных условиях	2	Датчик электропроводности
37 - 38	Теория электролитической диссоциации. Определение концентрации соли по электропроводности раствора.	Уметь экспериментально определять концентрацию соли в растворе с помощью датчика электропроводности	2	Датчик электропроводности
39 - 40	Неметаллы. Аммиак. Основные свойства аммиака.	Знать, что раствор аммиака в воде — слабый электролит. Уметь определять это свойство с помощью датчика электропроводности	2	Датчик электропроводности
41 - 42	Теория электролитической диссоциации. Образование солей аммония.	Знать, что все растворимые в воде соли являются сильными электролитами	2	Датчик электропроводности

43 - 44	Признаки химических реакций. Экзотермические реакции. Датчик температурный	Умение исследовать динамику экзотермических реакций, изменения температурных показателей	2	Датчик температурный
45 - 46	Признаки химических реакций. Эндотермические реакции.	Умение определять изменения температуры при протекании реакции	2	Датчик температурный
47 - 48	Химические свойства кислот. Синтез соли из кислоты и оксида металла. Получение медного купороса	Уметь проводить простейшие синтезы неорганических веществ с использованием инструкции	2	Цифровой микроскоп
49 - 50	Химические реакции. Окислительно-восстановительные реакции (ОВР)	«Изучение реакции взаимодействия сульфита натрия с пероксидом водорода»	2	Датчик температуры платиновый
51 - 52	Методы познания в химии. Экспериментальные основы химии	Умение пользоваться датчиками цифровой лаборатории, лабораторным оборудованием	2	Цифровые датчики, спиртовка, штатив, лабораторная посуда
53 - 54	Методы познания в химии. Экспериментальные основы химии	Умение проводить измерения температуры кипения воды с помощью датчика температуры и термометра	2	Датчик температуры, термометр
55 - 56	Первоначальные химические понятия. Простые и сложные вещества. Разложение воды электрическим током» Изучение явлений при разложении сложных веществ	Знать, что при протекании реакций молекулы веществ разрушаются, а атомы сохраняются	2	Прибор для опытов с электрическим током
57 - 58	Химические реакции. ОВР. Изменение рН в ходе окислительно-восстановительных реакций	Доказать, что в процессе протекания ОВР возможно образование кислоты или щелочи. Иметь представления о различных продуктах окислительно-восстановительных реакций	2	Датчик рН

59 - 60	Химические реакции. ОВР. Сравнительная характеристика восстановительной способности металлов	Количественно охарактеризовать восстановительную способность металлов. Знать, что металлы являются восстановителями с разной восстановительной способностью	2	Датчик напряжения
61 - 62	Неметаллы. Галогены. Изучение физических и химических свойств хлора	Экспериментальное изучение физических и химических свойств хлора 1 Знать физические и химические свойства галогенов. Уметь записывать уравнения реакций галогенов с металлами, неметаллами, их различную окислительную способность	2	Аппарат для проведения химических процессов
63 - 64	Неметаллы. Оксиды серы. Сернистая кислота	Изучить свойств сернистого газа и сернистой кислоты Изучить свойства сернистого газа 1 Знать физические и химические свойства сернистого газа. Уметь записывать уравнения реакций газа с водой, со щелочами	2	Аппарат для проведения химических реакций
65 - 66	Металлы. Кальций. Соединения кальция Взаимодействие известковой воды с углекислым газом	Экспериментально установить образование средней и кислой соли Знать свойства соединений кальция и его значение в природе и жизни человека	2	Датчик электропроводности, магнитная мешалка, прибор для получения газов или аппарат Киппа
67 - 68	Металлы. Железо Окисление железа во влажном воздухе	Исследовать процесс электрохимической коррозии железа в воздухе Знать, что процесс коррозии металлов протекает в присутствии воды и кислорода. Знать факторы, ускоряющие процесс коррозии	2	Датчик влажности, датчик давления
69 - 70	Прикладная химия. Изучение химического состава красок, изготовление из в	Изучить химический состав красок, изготовить их в школьной лаборатории, выполнить рисунок получившимися	2	Хлорид бария, сульфат натрия; раствор сульфата меди, раствор сульфида натрия; гидроксид

	школьной лаборатории с использованием пигмента и связующего вещества	красками		натрия, сульфат железа трехвалентного, бихромат аммония (аммоний двухромовокислый), желтая кровяная соль (гексацианоферрат (2) калия), хлорид кобальта, йодид калия, ацетат свинца. Связующие компоненты.
71 - 72	Итоговые занятия	Защита проектов		
	<b>Всего</b>		<b>72 часа</b>	

### Методическое обеспечение программы:

- мультимедийные презентации;
- дидактический материалы;
- пособия для групповой и индивидуальной работы;
- таблицы

### Список литературы

1. Алексинский В.Н. Занимательные опыты по химии. - М.: Химия, 1995.
2. Гроссе Э., Вайсмантель Х. Химия для любознательных. – Л.: Химия, 1985.
3. Левицкий М.М. Увлекательная химия: Просто о сложном, забавно о серьезном. - Воронеж: АСТ, 2008.
4. Девяткин В.В., Ю.М. Ляхова. Химия для любознательных, или о чём не узнаешь на уроке. - Ярославль: Академия холдинг, 2000.
5. Галичкина О.В. Занимательная химия: 8-11 классы: Тематические кроссворды. - Волгоград: Учитель, 2007.
6. Аликберова Л.Ю., Рукк Н.С. Полезная химия: Задачи и история. - М.: Дрофа, 2008.
7. Зеленин К.Н. Химия: учебник для мед.вузов.. – СПб, Спец.Литература, 1997.
8. Фримантл М. Химия в действии. М.: Мир, 2008. – В 2-х т.
9. Горбунова Т.С. Химия вокруг нас. - Омск: Издательство ОмГПУ, 2000.

10. Гольдфельд М. Г. Химия и общество. - М.: Мир, 2005.
11. Сергеев И. С. Как организовать проектную деятельность учащихся // практическое пособие для работников общеобразовательных учреждений М.: Аркти, 2005.
12. Воронков М.Г., Рулев А.Ю. О химии и химиках и в шутку и всерьез. – М.: Мнемозина, 2011.
13. Кузьменко Н.Е., Еремин В.В., Попков В.А. Начала химии. – М.: Лаборатория Знаний, 2018.
14. Тюкавкина Н.А., Бауков Ю.И. Биоорганическая химия. – М.: Медицина, 1991.
15. Ершов Ю.А., Попков В.А., Берлянд А.С., Книжник А.З., Михайличенко Н.И. Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов. М.: Высшая школа, 1989.
16. Лидин Р.А. и др. Химия. Для школьников старших классов и поступающих в вузы: Теоретические основы. Вопросы. Задачи. Тесты: Учеб. пособие / Р.А. Лидин, В.А. Молочко, Л.Л. Андреева; Под ред. проф. Р.А. Лидина. – 2-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2002.
17. Гроссе Э., Вайсмантиль Х. Химия для любознательных. Основы химии и занимательные опыты. Пер. с нем., 2-е русск. изд. – Л.: Химия, 1985.
18. Хомченко Г.П. Химия для поступающих в вузы: Учебное пособие. – М.: Высшая школа, 1993.
19. Ширина Н.В. Химия: проектная деятельность. – Волгоград: «Учитель», 2007.
20. Гольбрайх З. Е. Сборник задач и упражнений по химии: Учеб. пособие для студентов. – М.: ООО «Издательство АСТ»; ООО «Издательство Астрель», 2004.
21. Штремплер Г.И. Химия на досуге - М.: Просвещение 1993.
22. Чертиков И.Н., Жуков П.Н. Химический Эксперимент. – М.: Просвещение, 1988.
23. Леенсон И.А. Занимательная химия. – М.: РОСМЭН, 1999.
24. Балаев И.И. Домашний эксперимент по химии.-М.: Просвещение, 1977.
25. Лисицын А.З., Аликберова Л.Ю. Занимательные задания и эффектные опыты по химии. – М.: Дрофа, 2006.
26. Пичугина Г.В. Химия и повседневная жизнь человека. - М: Дрофа, 2006.
27. Тарасов Л.В. В глубины вещества: Живые клетки, молекулы, атомы: книга для

школьников... и не только. - М.: ЛКИ, 2013.

## **Интернет-ресурсы**

<http://alhimik.ru/index.htm>

<http://him.1september.ru/urok/>

<http://www.chemworld.narod.ru/museum/index.html>

<http://www.informika.ru/text/database/chemy/START.html>

<http://n-t.ru/ri/ps/>

<http://www.chemistryenc.h11.ru>

<http://www.krugosvet.ru/taxonomy/term/51>

Обучающиеся могут пользова