

Министерство Смоленской области по образованию и науке  
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
Стабенская средняя школа  
Смоленского района Смоленской области

**ПРИНЯТО**

на педагогическом совете  
Протокол №1 от 31 августа 2023

**УТВЕРЖДЕНА**

Директор МБОУ Стабенской СШ  
\_\_\_\_\_/Д.А. Левшин  
Приказ № 81-ОД от 31 августа 2023

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
естественно-научной направленности

**«Цифровая лаборатория химического эксперимента»**

Возраст обучающихся: от 14 до 18 лет.

Срок реализации программы: 1 год

Количество часов в год: 72 часа

Автор-составитель: Андреева Наталья Петровна,  
педагог дополнительного образования Центра «Точка роста»

д. Покорное

2023 год

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Настоящая дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Цифровая лаборатория химического эксперимента» разработана с учетом следующих документов в МБОУ Стабенской СШ:

- части 9 статьи 54 Федерального закона от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказом Министерства образования и науки РФ от 09 ноября 2018 № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным образовательным программам»;
- «Санитарно-эпидемиологических требований к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях», утвержденных Главным государственным санитарным врачом РФ 29 декабря 2012 года №189;
- Устава образовательного учреждения;
- Положении о разработке и реализации дополнительной общеобразовательной Программы МБОУ Стабенской СШ.

**Направленность программы:** по своему функциональному назначению программа дополнительного образования детей «Цифровая лаборатория химического эксперимента» (далее - Программа) является общеразвивающей и направлена на формирование и развитие творческих способностей, удовлетворение потребностей обучающихся в интеллектуальном, нравственном совершенствовании.

Настоящая Программа имеет естественнонаучную направленность. Предполагает дополнительное образование детей в области химии. Программа помогает приобрести знания и навыки, необходимых для работы в лаборатории с веществами, проведения химических опытов, а также на развитие ответственности в выполнении самостоятельных работ.

**Актуальность программы** обусловлена тем, что современная химическая наука в последние 5-10 лет вышла на качественно новый уровень, являясь основой создания современных технологий. В связи с возрастающим интересом к высоким технологиям важно повышать компетенции школьников в области естественных наук.

В системе естественнонаучного образования химия занимает важное место, определяемое ролью химической науки в познании законов природы, в материальной жизни общества, в решении глобальных проблем человечества, в формировании научной картины мира.

Данный курс охватывает теоретические основы химии и практическое назначение химических веществ в повседневной жизни позволяет расширить знания обучающихся о химических опытах, способствует овладению методиками проведения экспериментов. Практическая направленность изучаемого материала делает данный курс очень актуальным.

В ходе выполнения лабораторных и практических работ у обучающихся формируется умение правильно, аккуратно и бережно работать с химическими

реактивами и лабораторной посудой. Это важное практическое умение необходимо любому человеку. Выполнение лабораторных работ развивает умения наблюдать и объяснять химические явления, анализировать и делать выводы о проведенных опытах и экспериментах, дополнительной литературой и установлению новых междисциплинарных связей.

**Новизна программы:** состоит в личностно-ориентированном обучении. Для каждого обучающегося создаются условия необходимые для раскрытия и реализации его способностей с использованием различных методов обучения и современных педагогических технологий: метод проектов, исследовательские методы, информационные технологии обучения. Это создает базу для самостоятельного успешного усвоения новых знаний, при которых каждый обучающийся прилагает собственные творческие усилия и интеллектуальные способности.

**Педагогическая целесообразность:** программа 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.

**Адресат программы:** программа предназначена для школьников в возрасте от 14 до 18 лет. Объединение комплектуется на основании заявлений обучающихся. Комплектование проводится в начале сентября.

**Объем программы:** 72 часа

**Формы организации образовательного процесса:** очная форма организации образовательного процесса предполагает проведение аудиторных занятий. Аудиторные занятия проводятся в учебном кабинете, приспособленном для проведения занятий по программному курсу и соответствующим требованиям СанПиН 2.4.4.3172-14.

*Возможна реализация программы в дистанционном формате на платформе Zoom с использованием ПК, планшетов.*

**Виды занятий:**

- групповые;
- индивидуальные;
  - конкурсные игровые занятия (строятся в виде соревнования для повышения активности обучающихся и их коммуникации между собой);
- комбинированные (для решения нескольких учебных задач);

- круглый стол - неформальное обсуждение выбранной тематики;
- мозговая атака;
- ролевая игра;
- контрольные мероприятия (самостоятельная работа, тестирование, викторина, зачет, презентация; демонстрация контрольного кейса).

***Срок освоения программы:*** 1 год

***Режим занятий:*** 1 раз в неделю, 2 часа (2 занятия по 45 минут с перерывом 10 минут)

***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, подготовка обучающихся к участию в конференциях и фестивалях, олимпиадах естественно-научной направленности.

**Задачи:**

***Образовательные:***

- формировать у обучающихся навыки безопасного и грамотного обращения с веществами;
- формировать практические умения и навыки разработки и выполнения химического эксперимента;
- формировать у обучающихся умения видеть и понимать ценность образования, значимость химического знания для каждого человека независимо от его профессиональной деятельности;
- формировать представления о химической составляющей естественнонаучной картины мира;
- формировать умения объяснять объекты и процессы окружающей действительности, используя для этого химические знания.
- знакомство с принципом работы датчиков цифровой лаборатории по химии;
- формировать навыков составления алгоритмов обработки экспериментальных результатов в оболочке программы цифровой образовательной среды;
- формировать навыков работы с цифровыми датчиками и вспомогательным лабораторным оборудованием;
- умение анализировать экспериментальные данные и их представление в графическом или другом символьном виде;
- формирование навыков исследовательской деятельности по предметам естественно-математического цикла в процессе анализа и обработки экспери-

ментальных 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:*

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

***Планируемые результаты***

*По окончании первого года обучения обучающиеся будут знать:*

- «вещество» — состав и строение простых и сложных веществ, их свойства и применение;
- «химическая реакция» — превращения одних веществ в другие, условия начала и прекращения реакций, типы химических реакций;
- «химия и жизнь» — опыт безопасного обращения с веществами в быту, роль веществ в жизни человека и природы;
- «элементарные основы неорганических веществ»: классы веществ, отличие их друг от друга;
- «язык химии» — оперирование системой важнейших химических понятий, знание химической номенклатуры, а также владение химической символикой - химическими формулами и уравнениями.
- «Экспериментальные основы химии. Методы познания веществ и химических явлений»: методы химической науки - наблюдение, эксперимент, моделирование.
- Правила техники безопасности при работе в химической лаборатории, обращении с лабораторным оборудованием (пробирками, химическими стаканами, воронкой, лабораторным штативом, спиртовкой). Знать правила работы с растворами кислот, щелочей, солей, негашеной известью, водородом.

*По окончании первого года обучения обучающиеся будут уметь:*

- различать виды современного цифрового оборудования исследователя;
- работать с цифровой лабораторией «Releon» химии;
- выполнять на практике простейших измерений с использованием встроенных датчиков цифровых лабораторий;
- проводить анализ результатов, полученных с цифровых датчиков;
- применять цифровые лаборатории при проведении исследовательских ра-

бот;

-проводить несложные измерения показателей окружающей среды с помощью встроенных датчиков;

-уметь проводить исследования следующих показателей: эффективности использования световых ламп, показателей микроклимата помещений, кислотности, влажности, освещенности, простейший качественный анализ на примере продуктов питания и фармацевтических препаратов;

- соблюдать правила техники безопасности при проведении экспериментов с применением цифровых лабораторий;

-обрабатывать полученную статистическую информацию с цифровой лаборатории в целом и с отдельных датчиков;

- проводить расчеты по показаниям конкретных видов цифровых датчиков;

-структурировать и интерпретировать информацию, представлять ее в форме двумерной, трехмерной модели, графика, excel – таблицы.

*По окончании первого года обучения обучающиеся будут владеть:*

- ставить проблему, аргументировать ее актуальность;

- самостоятельно проводить исследования на основе применения методов наблюдения и эксперимента;

- выдвигать гипотезы о связях и закономерностях процессов;

- организовать исследование с целью проверки гипотезы;

- делать умозаключения и выводы на основе аргументации.

### ***Условия реализации программы***

#### ***Материально-техническое обеспечение программы***

Для реализации данной программы требуется:

- учебный кабинет химии МБОУ Стабенской СШ, обеспеченный необходимыми техническими средствами, пособиями и соответствующее требованиям СанПиН 2.4.4.3173- 14;

#### ***Технические средства:***

- ноутбуки с доступом в Интернет;

- цифровые лаборатории «Releon»;

- проектор;

- химическое оборудование;

- реактивы;

- Интернет-ресурсы.

### ***Форма аттестации и контроля***

Отслеживание результативности усвоения программного материала осуществляется в три этапа: первичная диагностика, промежуточный и итоговый контроль.

*Первичная диагностика* проводится в сентябре (на первом занятии). Формами проведения первичной диагностики является:

- собеседование, которое позволяет узнать интересы подростка, круг его друзей, проведение досуга; получить информацию о семье;

- диагностика личностных качеств подростков.

*Промежуточный контроль* проводится в декабре. Формой промежуточного контроля является

- тестирование по теоретическому материалу 1-го полугодия;

- лабораторный практикум.

*Итоговый контроль* проводится в мае. Формами итогового контроля являются лабораторный практикум.

- тестирование по теоретическому материалу за весь период обучения обучения;

- лабораторный практикум.

Практическая работа – достаточно необычная форма контроля, она требует от учащихся не только наличия знаний, но еще и умений применять эти знания в новых ситуациях, сообразительности. Практическая работа активизирует познавательную деятельность учащихся, т.к. от работы с ручкой и тетрадью ребята переходят к работе с реальными предметами. Тогда и задания выполняются легче и охотнее. При этом, каждая практическая работа преследует какую-либо цель, именно по достижению этой цели (или её опровержению), можно судить о результативности усвоения знаний.

*Оценки и критерии оценивания:*

*Высокий уровень:* более 90% теста выполнено верно, активное участие во всех предусмотренных программой практиках, лидерские позиции в добровольческих акциях и проекте.

*Достаточный уровень:* 61–90% теста выполнено верно, активное участие в не менее, чем 80% предусмотренных программой практиках

*Допустимый (низкий) уровень:* 30 – 60 % верно выполненного теста, участие в не менее, чем 50% предусмотренных программой практиках.

*Критический уровень:* менее 30% верно выполненного теста, участие менее, чем в 50% предусмотренных программой практиках.

## УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№	Наименование разделов	Количество часов		Всего часов	Формы аттестации
		теория	практика		
1.	Введение химию.			12	Собеседование

2.	Признаки химических реакций			22	Лабораторный практикум
3.	Обнаружение веществ или аналитика			10	Лабораторный практикум
4.	Химия и наш дом			14	Лабораторный практикум
5.	Химия и планета Земля			10	Лабораторный практикум
6.	Промежуточная аттестация. Итоги работы.	0	4	4	Тестирование Лабораторный практикум
	<b>Всего</b>			<b>72</b>	

## СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

### Раздел 1. Введение химию (12 ч)

#### *Техника безопасности при работе в лаборатории – 1ч*

*Теория.* Знакомство кружковцев с их обязанностями и оборудованием рабочего места, обсуждение и корректировка плана работы кружка, предложенного учителем.

#### *Правила работы с химическими веществами и оборудованием-1ч*

*Теория.* Презентация курса: цели и задачи, организация занятий и их специфика. Знакомство с календарем конкурсных мероприятий

#### *Знакомство с лабораторным оборудованием и посудой-2ч*

*Теория.* Ознакомление учащихся с классификацией и требованиями, предъявляемыми к хранению лабораторного оборудования и посуды, изучение технических средств обучения, предметов лабораторного оборудования.

*Практика.* Знакомятся с простейшим химическим оборудованием (штатив, спиртовка, держатель для пробирок) и посудой (мерный цилиндр, пробирки, колбы, фарфоровая чаша, ступка и пестик спиртовкой, колбами, химическая воронка). Изучают строение пламени спиртовки. Изучают устройство штатива.

#### *Нагревательные приборы и пользование ими- 2ч*

*Теория.* Знакомство с правилами пользования нагревательных приборов: плитки, спиртовки, газовой горелки, водяной бани. Нагревание и прокаливание.



*Практика.* Знакомство со строением пламени спиртовки. Изучение строения газовой горелки. Изучение способов нагревания и прокаливания некоторых веществ.

### ***Взвешивание, фильтрование и перегонка – 2ч***

*Теория:* Ознакомление учащихся с приемами взвешивания и фильтрования, изучение процессов перегонки. Очистка веществ от примесей.

*Практика:* Изготавливают простейший фильтр. Изготавливают простейшие фильтры из подручных средств. Взвешивают вещества на электронных весах. Разделяют неоднородные смеси. Изучают способы перегонки воды.

### ***Выпаривание и кристаллизация -2ч***

*Теория:* Ознакомление учащихся с приемами выпаривания и кристаллизации

*Практика:* Выделяют растворённые вещества методом выпаривания на примере раствора поваренной соли и сахара и кристаллизации на примере раствора сахара.

### ***Приготовление растворов в химической лаборатории и в быту -2 ч***

*Теория:* Ознакомление учащихся с процессом растворения веществ. Насыщенные и пересыщенные растворы. Приготовление растворов и использование их в жизни.

*Практика:* Приготовление раствора с заданной концентрацией. Приготовление ненасыщенного и перенасыщенного растворов. Приготовление ненасыщенного и перенасыщенного растворов, используя график растворимости веществ.

## **Раздел 2. Признаки химических реакций (22 ч)**

### ***Качественные реакции- 2ч***

*Теория.* Классификация веществ. Реакции с образованием осадка. Таблица растворимости. Цвета осадков

*Практика.* Лабораторная работа «Качественные реакции неорганических веществ»

### ***Появление и исчезновение окраски – 2 ч***

*Теория.* Индикаторы на кислоты и основания. Универсальная индикаторная бумага, датчик рН, Что такое рН? Индикаторы на кухне и в быту. Появление и исчезновение окраски.

*Практика.* Лабораторная работа «Изучение свойств индикаторов». Работа с датчиком рН.

### ***Колебательные реакции -2 ч***

*Теория.* Виды колебательных реакций. Механизм реакции. Опыты Белоусова – Жаботинского.

*Практика.* Лабораторная работа «Колебательные реакции с метиленовым синим. Реакция светофор».

### **Цветовые переходы – 2ч**

*Теория.* Хром - от слова «цвет». Реакции с участием хромата, дихромата и перманганата калия

*Практика.* Лабораторная работа «Изменение цвета растворов солей хрома и марганца» Работа с датчиком оптической плотности.

### **Реакции полимеризации -2 ч**

*Теория.* Полимеризации. Полимеры. Виды полимеров.

*Практика.* Молекулярная кухня. Получение слайма.

### **Цветное пламя. Опыты с огнем – 2 ч**

*Теория.* Вещества, окрашивающие пламя. Самовоспламеняющиеся вещества

*Практика.* Лабораторные опыты «Вулканчик», «Цветные пламена»

### **Тепловой эффект реакции – 2 ч**

*Теория.* Почему при взаимодействии веществ раствор разогрелся? Реакция нейтрализации. Почему при растворении соли, раствор охладился?

*Практика.* Лабораторная работа «Взаимодействие кислоты и щелочи. Растворение соли нитрата калия» Работа с датчиком температуры термодатчик.

### **Что такое газ?- 2 ч**

*Теория.* Реакции с выделением газа. Как мы можем распознать газ?

*Практика.* Лабораторная работа «Получение углекислого газа и исследование свойств»

### **Коррозия металлов -2 ч**

*Теория.* Состав. Строение. Физические и химические свойства одно- и многоосновных карбоновых кислот. Способы получения. Реакционная способность.

*Практика.* Лабораторная работа: «Исследование коррозии металлов». Работа с датчиком pH.

### **Пахучие вещества -2 ч**

*Теория.* Почему вещества имеют запах. Эфирные масла и другие пахучие вещества.

*Практика.* Лабораторная работа: «Получение эфирных масел из хвои»

### **Катализаторы и ингибиторы -2 ч**

*Теория.* Что такое катализаторы и ингибиторы? Их роль в природе.

Реагирует, но не расходуется и не изменяется.

*Практика.* Лабораторная работа: «Катализаторы и ингибиторы и их свойства»

### **Раздел 3. Обнаружение веществ или аналитика (10 ч)**

#### ***Удобрения – 2ч***

*Теория.* Удобрения. Классификация. Применение.

*Практика.* Лабораторная работа «Обнаружение нитратов и хлоридов в овощах и фруктах». Работа с датчиками нитрат – и хлорид – ионов.

#### ***Пищевые кислоты в продуктах питания- 2ч***

*Теория.* Пищевые кислоты и их роль

*Практика.* Лабораторная работа «Обнаружение фосфорной кислоты в напитках» Работа с датчиком рН.

#### ***Белок в продуктах питания -2ч***

*Теория.* Белки и их роль в живых организмах. Нахождение в природе. Суточная норма употребления. Качественные реакции на белки

*Практика.* Лабораторная работа «Обнаружение белков в продуктах питания»

#### ***Крахмал в продуктах питания -2ч***

*Теория.* Крахмал и его участие в живых организмах. Содержание в растительных продуктах. Качественная реакция на крахмал

*Практика.* Лабораторная работа «Обнаружение крахмала в продуктах питания »

#### ***Витамины в продуктах питания - 2ч***

*Теория.* Витамины: А, В, С, Д. Их роль в живых организмах. Их обнаружение

*Практика.* «Определение аскорбиновой кислоты в продуктах питания»

### **Раздел 4. Химия и наш дом (14 часов)**

#### ***Водопроводная вода – 2 ч***

*Теория.* Жесткость воды и способы ее устранения.

*Практика.* Лабораторная работа « Определение жесткости воды» Работа с датчиком электропроводности

#### ***Моющие средства - 2 ч***

*Теория.* Моющие средства. Состав и свойства. Их воздействие на загрязнители

*Практика.* Лабораторная работа «Получение мыла и исследование его

свойств». Работа с датчиком рН.

### ***Очистка одежды от пятен – 2ч***

*Теория.* Химчистка. Химические вещества выводящие пятна с одежды

*Практика.* Лабораторная работа «Очищение одежды от органических и неорганических загрязнений».

### ***Пищевые продукты – 2 ч***

*Теория.* Состав пищевых продуктов. Денатурация белка. Почему тяжелые металлы ядовиты. Обнаруживаем белок, крахмал и сахар (1 час).

*Практика.* Лабораторная работа «Качественный анализ чипсов»

### ***Аптечка – 2 ч***

*Теория.* Состав аптеки. Лекарства и их свойства

*Практика.* «Качественный анализ лекарственных препаратов»

### ***Уксус и сода – 2ч***

*Теория.* Уксус и сода. История, получение и применение

*Практика.* Лабораторная работа «Опыты с уксусом и кислотой»

### ***Химия в кастрюльке – 2 ч***

*Теория:* Процессы, происходящие при варке, тушении и жарении пищи. Как сделать еду не только вкусной, но и полезной?

*Практика:* Лабораторная работа «Химические процессы, происходящие при варке, тушении и жарении пищи».

## **Раздел 5. Химия и планета Земля (10ч)**

### ***Водород и кислород – 2 ч***

*Теория.* История открытия водород и кислорода. Их свойства. Значение для нашей планеты

*Практика.* Лабораторная работа «Получение кислорода и водорода, изучение их свойств».

### ***Живая вода. Вода - уникальное вещество – 2ч***

*Теория.* Вода и ее свойства. Агрегатные состояния. Роль воды в живой природе. Вода хороший растворитель

*Практика.* Лабораторная работа «Изучение свойств воды». Работа с датчиком рН.

### ***Круговорот веществ в природе -2ч***

*Теория.* Значение круговорота веществ в природе. Виды круговоротов

*Практика.* Практическая работа «Изучение круговорота воды в природе»

***Процесс фотосинтеза. Процесс дыхания -2 ч***

**Теория.** Роль растений в живой природе. Кислород и углекислый газ.  
Процесс дыхания и фотосинтеза

**Практика.** Практическая работа «Изучение процесса фотосинтеза у растений»

***Биологически значимые элементы и вещества – 2 ч***

**Теория.** Важнейшие для живых организмов макро- и микроэлементы. Их способность связываться с другими элементами с образованием сложных веществ

**Практика.** Практическая работа «Важнейшие для живых организмов макро- и микроэлементы»

**Раздел 6. Промежуточная аттестация. Итоговое занятие (4 часа)**

Промежуточная аттестация – 2ч

Итоговое занятие – 1ч

Подведение итогов – 1ч.

## КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

№ п/п	Месяц	Дата	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1.	сентябрь	7	Групповое занятие	1	Введение. Инструктаж по охране труда и жизнедеятельности.	МБОУ Стабенская СШ	Собеседование
	сентябрь	7	Групповое занятие	1	Правила работы с химическими веществами и оборудованием	МБОУ Стабенская СШ	Собеседование
2.	сентябрь	14	Групповое занятие	1	Лабораторная посуда и оборудование и их использование.	МБОУ Стабенская СШ	Собеседование
	сентябрь	14	Групповое занятие	1	Пр.р. №1 «Работа с лабораторным оборудованием и посудой»	МБОУ Стабенская СШ	Лабораторный практикум
3.	сентябрь	21	Групповое занятие	1	Нагревательные приборы и их использование	МБОУ Стабенская СШ	Собеседование
	сентябрь	21	Групповое занятие	1	Пр. р. № 2 «Работа со спиртовкой и нагревательными приборами»	МБОУ Стабенская СШ	Лабораторный практикум
4.	сентябрь	28	Групповое занятие	1	Взвешивание, фильтрование и перегонка	МБОУ Стабенская СШ	Собеседование
	сентябрь	28	Групповое занятие	1	Пр.р. № 3 «Разделение неоднородных смесей»	МБОУ Стабенская СШ	Лабораторный практикум
5.	октябрь	5	Групповое занятие	1	Выпаривание и кристаллизация веществ из растворов	МБОУ Стабенская СШ	Собеседование
	октябрь	5	Групповое занятие	1	Пр.р. № 4 «Выпаривание соли и кристаллизация сахара»	МБОУ Стабенская СШ	Лабораторный практикум
6.	октябрь	12	Групповое занятие	1	Приготовление растворов в химической лаборатории и в быту	МБОУ Стабенская СШ	Собеседование
	октябрь	12	Групповое занятие	1	Пр. р. № 5 «Приготовление растворов веществ с определённой концентрацией растворённого вещества»	МБОУ Стабенская СШ	Лабораторный практикум
7.	октябрь	19	Групповое занятие	1	Качественные реакции	МБОУ Стабенская СШ	Собеседование
	октябрь	19	Групповое занятие	1	Лаб. р. №1 «Качественные реакции неорганических веществ»	МБОУ Стабенская СШ	Лабораторный практикум
8.	октябрь	26	Групповое занятие	1	Появление и исчезновение окраски	МБОУ Стабенская СШ	Собеседование
	октябрь	26	Групповое занятие	1	Лаб. р. № 2 «Изучение свойств индикаторов».	МБОУ Стабенская СШ	Лабораторный практикум

9.	ноябрь	2	Групповое занятие	1	Колебательные реакции	МБОУ Стабенская СШ	Собеседование
	ноябрь	2	Групповое занятие	1	Лаб. р. № 3 «Колебательные реакции с метиленовым синим. Реакция светофор»	МБОУ Стабенская СШ	Лабораторный практикум
10.	ноябрь	9	Групповое занятие	1	Цветовые переходы	МБОУ Стабенская СШ	Собеседование
	ноябрь	9	Групповое занятие	1	Лаб. р. № 4 «Изменение цвета растворов солей хрома и марганца»	МБОУ Стабенская СШ	Лабораторный практикум
11.	ноябрь	16	Групповое занятие	1	Реакции полимеризации	МБОУ Стабенская СШ	Собеседование
	ноябрь	16	Групповое занятие	1	Пр.р. № 6 «Получение слайма»	МБОУ Стабенская СШ	Лабораторный практикум
12.	ноябрь	23	Групповое занятие	1	Цветное пламя	МБОУ Стабенская СШ	Собеседование
	ноябрь	23	Групповое занятие	1	Лаб.р.№ 5 «Опыты с пламенем»	МБОУ Стабенская СШ	Лабораторный практикум
13.	ноябрь	30	Групповое занятие	1	Тепловой эффект реакции	МБОУ Стабенская СШ	Собеседование
	ноябрь	30	Групповое занятие	1	Лаб. р. № 6 «Взаимодействие кислоты и щелочи. Растворение соли нитрата калия»	МБОУ Стабенская СШ	Лабораторный практикум
14.	декабрь	7	Групповое занятие	1	Что такое газ?	МБОУ Стабенская СШ	Собеседование
	декабрь	7	Групповое занятие	1	Лаб.р. № 7 «Получение углекислого газа и исследование свойств»	МБОУ Стабенская СШ	Лабораторный практикум
15.	декабрь	14	Групповое занятие	1	Коррозия металлов	МБОУ Стабенская СШ	Собеседование
	декабрь	14	Групповое занятие	1	Лаб. р. № 8 «Исследование коррозии металлов»	МБОУ Стабенская СШ	Лабораторный практикум
16.	декабрь	21	Групповое занятие	1	Пахучие вещества	МБОУ Стабенская СШ	Собеседование
	декабрь	21	Групповое занятие	1	Лаб. р. № 9. «Получение эфирных масел из хвои»	МБОУ Стабенская СШ	Лабораторный практикум
17.	декабрь	28	Групповое занятие	1	Катализаторы и ингибиторы	МБОУ Стабенская СШ	Собеседование
	декабрь	28	Групповое занятие	1	Лаб. р. № 10. «Катализаторы и ингибиторы и их свойства»	МБОУ Стабенская СШ	Лабораторный практикум

18.	январь	11	Групповое занятие	1	Удобрения	МБОУ Стабенская СШ	Собеседование
	январь	11	Групповое занятие	1	Лаб. р. № 11 «Обнаружение нитратов и хлоридов в овощах и фруктах»	МБОУ Стабенская СШ	Лабораторный практикум
19.	январь	18	Групповое занятие	1	Пищевые кислоты в продуктах питания	МБОУ Стабенская СШ	Собеседование
	январь	18	Групповое занятие	1	Лаб. р. № 11 «Обнаружение фосфорной кислоты в напитках»	МБОУ Стабенская СШ	Лабораторный практикум
20.	январь	25	Групповое занятие	1	Белок в продуктах питания	МБОУ Стабенская СШ	Собеседование
	январь	25	Групповое занятие	1	Лаб. р. № 12. «Обнаружение белков в продуктах питания»	МБОУ Стабенская СШ	Лабораторный практикум
21.	февраль	1	Групповое занятие	1	Крахмал в продуктах питания	МБОУ Стабенская СШ	Собеседование
	февраль	1	Групповое занятие	1	Лаб. р. № 13. «Обнаружение крахмала в продуктах питания»	МБОУ Стабенская СШ	Лабораторный практикум
22.	февраль	8	Групповое занятие	1	Витамины в продуктах питания	МБОУ Стабенская СШ	Собеседование
	февраль	8	Групповое занятие	1	Лаб. р. № 14. «Определение аскорбиновой кислоты в продуктах питания»	МБОУ Стабенская СШ	Лабораторный практикум
23.	февраль	15	Групповое занятие	1	Жесткость воды и способы ее устранения	МБОУ Стабенская СШ	Собеседование
	февраль	15	Групповое занятие	1	Лаб. р. № 15. «Определение жесткости воды»	МБОУ Стабенская СШ	Лабораторный практикум
24.	февраль	22	Групповое занятие	1	Моющие средства	МБОУ Стабенская СШ	Собеседование
	февраль	22	Групповое занятие	1	Лаб. р. № 16. «Получение мыла и исследование его свойств»	МБОУ Стабенская СШ	Лабораторный практикум
25.	февраль	29	Групповое занятие	1	Очистка одежды от пятен	МБОУ Стабенская СШ	Собеседование
	февраль	29	Групповое занятие	1	Лаб. р. № 17. «Очищение одежды от органических и неорганических загрязнений»	МБОУ Стабенская СШ	Лабораторный практикум
26.	март	7	Групповое занятие	1	Пищевые продукты	МБОУ Стабенская СШ	Собеседование



	март	7	Групповое занятие	1	Лаб. р. № 18. «Качественный анализ чипсов»	МБОУ Стабенская СШ	Лабораторный практикум
27.	март	14	Групповое занятие	1	Аптечка	МБОУ Стабенская СШ	Собеседование
	март	14	Групповое занятие	1	Лаб. р. № 19 «Качественный анализ лекарственных препаратов»	МБОУ Стабенская СШ	Лабораторный практикум
28.	март	21	Групповое занятие	1	Уксус и сода	МБОУ Стабенская СШ	Собеседование
	март	21	Групповое занятие	1	Лаб. р. № 20. «Опыты с уксусом и кислотой»	МБОУ Стабенская СШ	Лабораторный практикум
29.	март	28	Групповое занятие	1	Химия в кастрюльке	МБОУ Стабенская СШ	Собеседование
	март	28	Групповое занятие	1	Лаб. р. № 21. «Химические процессы, происходящие при варке, тушении и жарении пищи».	МБОУ Стабенская СШ	Лабораторный практикум
30.	апрель	4	Групповое занятие	1	Водород и кислород	МБОУ Стабенская СШ	Собеседование
	апрель	4	Групповое занятие	1	Лаб. р. № 22. «Получение кислорода и водорода, изучение их свойств».	МБОУ Стабенская СШ	Лабораторный практикум
31.	апрель	11	Групповое занятие	1	Живая вода. Вода - уникальное вещество	МБОУ Стабенская СШ	Собеседование
	апрель	11	Групповое занятие	1	Лаб. р. № 23 «Изучение свойств воды»	МБОУ Стабенская СШ	Лабораторный практикум
32.	апрель	18	Групповое занятие	1	Круговорот веществ в природе	МБОУ Стабенская СШ	Собеседование
	апрель	18	Групповое занятие	1	Пр. р. № 7 «Изучение круговорота воды в природе»	МБОУ Стабенская СШ	Лабораторный практикум
33.	апрель	25	Групповое занятие	1	Процесс фотосинтеза. Процесс дыхания	МБОУ Стабенская СШ	Собеседование
	апрель	25	Групповое занятие	1	Пр. р. № 8. «Изучение процесса фотосинтеза у растений»	МБОУ Стабенская СШ	Опрос
34.	май	16	Групповое занятие	1	Биологически значимые элементы и вещества	МБОУ Стабенская СШ	Собеседование
	май	16	Групповое занятие	1	Пр.р. № 9. «Важнейшие для живых организмов макро- и микро-элементы»	МБОУ Стабенская СШ	Тестирование

35.	май	23	Групповое занятие	<b>1</b>	Промежуточная аттестация	МБОУ Стабенская СШ	Тестирование
	май	23	Групповое занятие	<b>1</b>	Промежуточная аттестация	МБОУ Стабенская СШ	Лабораторный практикум
36.	май		Групповое занятие	<b>1</b>	Итоговое занятие	МБОУ Стабенская СШ	Игра
	май		Групповое занятие	<b>1</b>	Подведение итогов работы за год	МБОУ Стабенская СШ	Собеседование

При выполнении заданий ниже удовлетворительной оценки обучающемуся предлагается исправить указанные педагогом ошибки и недочеты, допущенные в задании. После корректного выполнения теоретического и практических заданий обучающимся предоставляется для изучения материал следующего раздела программы.

### **Принципы отбора содержания**

Образовательный процесс строится с учетом следующих принципов:

1. *Культуросообразности и природосообразности.* В программе учитываются возрастные и индивидуальные особенности детей.
2. *Системности.* Полученные знания, умения и навыки, обучающихся системно применяют на практике, создавая проектную работу. Это позволяет использовать знания и умения в единстве, целостности, реализуя собственный замысел, что способствует самовыражению ребенка, развитию его творческого потенциала.
3. *Комплексности и последовательности.* Реализация этого принципа предполагает постепенное введение обучающихся в мир экспериментальной исследовательской химии.
4. *Наглядности.* Использование наглядности повышает внимание обучающихся средствами работы на цифровом лабораторном оборудовании, углубляет их интерес к изучаемому материалу, способствует развитию внимания, воображения, наблюдательности и мышления

### **Основные формы и методы обучения.**

В ходе реализации программы используются следующие **формы обучения:**

По охвату детей: групповые, коллективные.

По характеру учебной деятельности:

- беседы (вопросно-ответный метод активного взаимодействия педагога и обучающихся на занятиях, используется в теоретической части занятия);
- защита практической работы (используется на творческих отчетах, фестивалях, конкурсах, как итог проделанной работы);

- практические занятия (проводятся после изучения теоретических основ с целью сборки установок и отработки результатов экспериментальных исследований);

- наблюдение (применяется при изучении какого-либо объекта, предметов, природных явлений);

На занятиях создается атмосфера доброжелательности, доверия, что во многом помогает развитию творчества и инициативы ребенка. Выполнение экспериментальных заданий помогает ребенку в приобретении устойчивых навыков работы с различными цифровыми датчиками и лабораторным оборудованием. Участие детей в фестивалях, конкурсах, экспериментальных турах олимпиад разных уровней, что является основной формой контроля усвоения программы обучения и диагностики степени освоения практических навыков ребенка.

## Методы обучения

В процессе реализации программы используются различные методы обучения.

*1. Методы организации и осуществления учебно-познавательной деятельности:*

- *наглядные* (показ видеоматериалов и иллюстраций, показ работы с цифровым и лабораторным оборудованием);
- *практически-действенные* (технологии подключения цифрового оборудования к лабораторным установкам в процессе решения практических задач);
- *проблемно-поисковые* (анализ проблемной ситуации по способам измерения наблюдаемой экспериментальной величины);
- *методы самостоятельной работы и работы под руководством педагога* (сборка установок, обработка результатов, анализ и достоверность полученных данных);
- *информационные* (лекция; семинар; беседа; речевая инструкция по технике безопасности при работе с лабораторным оборудованием; устное изложение; объяснение нового материала и способов выполнения задания; объяснение последовательности действий и содержания; обсуждение; педагогическая оценка процесса деятельности и ее результата).

*2. Методы контроля и самоконтроля за эффективностью учебно-познавательной деятельности:*

- устный контроль и самоконтроль (беседа, рассказ ученика, объяснение, устный опрос);
- практический контроль и самоконтроль (анализ умения работать с лабораторным оборудованием);
- наблюдения (анализ экспериментальных данных в процессе исследовательской деятельности).

Для создания комфортного психологического климата на занятиях применяются следующие педагогические приёмы: создание ситуации успеха, моральная поддержка, одобрение, похвала, поощрение, доверие, доброжелательно-требовательная манера.

В ходе реализации программы используются следующие **типы занятий**:

- комбинированное (совмещение теоретической и практической частей занятия; проверка знаний ранее изученного материала; изложение нового материала, закрепление новых знаний, формирование умений переноса и применения знаний в новой ситуации, на практике; отработка навыков и умений, необходимых при работе с экспериментальной установкой);
- теоретическое (сообщение и усвоение новых знаний при объяснении новой темы, изложение нового материала, основных понятий, определение терминов, совершенствование и закрепление знаний);
- контрольное (проводится в целях контроля и проверки знаний, умений и навыков обучающегося через защиту практической работы);
- практическое (является основным типом занятий, используемых в программе, как правило, содержит формирование умений и навыков, их

осмысление и закрепление на практике при выполнении экспериментальных заданий, инструктаж при выполнении практических работ, использование всех видов практик);

- вводное занятие (проводится в начале курса с целью знакомства с образовательной программой, составление индивидуальной траектории обучения; а также при введении в новую тему программ.

### **Методическое обеспечение.**

Организационные условия, позволяющие реализовать содержание дополнительной образовательной программы «Цифровая лаборатория химического эксперимента» предполагают наличие: - помещения, укомплектованного стандартным учебным оборудованием и мебелью (доска, парты, стулья, шкафы, электрообеспечение, вытяжной шкаф, раковина с холодной водопроводной водой). - необходимых для экспериментов оборудования и реактивов. - мультимедийного оборудования (компьютер, ноутбук, проектор, флэшкарты, экран, средства телекоммуникации (локальные школьные сети, выход в интернет). Дидактическое обеспечение предполагает наличие текстов разноуровневых заданий, тематических тестов по каждому разделу темы, инструкций для выполнения практических работ, таблицы химических элементов Д.И. Менделеева, таблицы растворимости оснований, кислот, солей.

### **Учебно-методическое обеспечение программы**

Методика обучения по программе состоит из сочетания лекционного изложения теоретического материала с наглядным показом иллюстрирующего материала и приемов решения практических задач. Обучающиеся закрепляют полученные знания путем самостоятельного выполнения практических работ. Для развития творческого химического мышления и навыков аналитической деятельности педагог проводит семинары, занятия по презентации творческих и практических работ, мозговые штурмы, интеллектуальные игры.

#### ***Информационное обеспечение***

справочники, учебные плакаты, дополнительная литература по химии, раздаточный материал, подборка компьютерных презентаций и видеоматериалов

Вводный раздел преследует цель формирования начальных знаний в области химии, необходимых для дальнейшего освоения базового и углубленного разделов. Для наиболее эффективного освоения обучающимися изучаемого материала основные лекции курса сопровождаются практиками, в том числе с использованием оборудования Точки роста.

## Материально-техническое обеспечение:

1. Многофункциональный принтер
2. Стационарный компьютер
3. Проектор
4. Цифровая лаборатория, которая состоит из:
  1. Беспроводной мультидатчик по химии с 4-мя встроенными датчиками:
    - датчик рН с диапазоном измерения не уже чем от 0 до 14 рН;
    - датчик высокой температуры (термопарный) с диапазоном измерения не уже чем от -100 до +900С;
    - датчик электропроводимости 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 +120С;
  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. *набор химической посуды для проведения химического эксперимента*
  6. *Набор реактивов для проведения химического эксперимента* алюминий;
  7. Программное обеспечение, методические рекомендации и видеоролики.

## Учебно-методическое обеспечение программы

В состав учебно-методического комплекта к программе входят:

- учебные и методические пособия;
- химические справочники;
- раздаточные материалы (таблицы, схемы)
- видео- и аудиоматериалы;
- компьютерные программы

## Информационное обеспечение программы

### Интернет-ресурсы:

Видеоматериалы по работе на платформе Releon. // URL: <https://rl.ru/solutions/complekts.php?id=3242800201>

### Для педагога дополнительного образования и обучающихся:

- 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.
- Груздева Н.В., Лаврова В.Н., Муравьев А.Г. Юный химик, или занимательные опыты с веществами вокруг нас.- СПб. Крисмас+. 2006, 105 с.
- Зимон А.Д. Популярная физическая химия. - М.: Научный мир. 2005. 176 с.
- Леенсон И.А. Занимательная химия. Часть 1. - М.: Дрофа. 1996, 176 с.
- Леенсон И.А. Занимательная химия. Часть 2. - М.: Дрофа. 1996, 224 с.
- Кравченко Н.С. Методы обработки результатов измерений и оценки погрешностей в учебном лабораторном практикуме. - Томск, 2011.
- Ольгин О.М. Опыты без взрывов - М.: Химия. 1995, 176 с.
- Основы аналитической химии. Практическое руководство. Под ред. Золотова Ю.А. - М.: Лаборатория знаний. 2017, 462 с.
- Полупаненко Е.Г. Школьный химический эксперимент. - Луганск: Книта. 2018, 176 с.





