

Управление образования администрации МО ГО «Сыктывкар»
МУНИЦИПАЛЬНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 15»

РАССМОТРЕНО
Педагогическим советом
МОУ «СОШ № 15»
Протокол № 339/1
от «30» августа 2024 г.

УТВЕРЖДЕНО
Директор МОУ «СОШ № 15»
Керецман И.Н.

ПРОГРАММА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
«Мир химии»
8 – 9 классы
34 ч в год, 1 ч в неделю

Программа составлена учителем химии и биологии О.В. Азаровой

Сыктывкар
2024

Пояснительная записка

Программа курса внеурочной деятельности «Мир химии» предназначена для смешанной группы обучающихся 8–9 классов. Она направлена на формирование первоначальных навыков работы с цифровым лабораторным оборудованием центра «Точка Роста», расширение и углубление знаний по химии через практическую и исследовательскую деятельность. Программа учитывает, что обучающиеся ранее не имели опыта работы с цифровыми датчиками, поэтому значительное внимание уделяется поэтапному освоению методик их использования.

Программа разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования (ФГОС ООО), а также методических рекомендаций по созданию и функционированию центров «Точка Роста».

1. Примерная основная образовательная программа основного общего образования (одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 28 июня 2016 г. № 2/16-з) – fgosreestr.ru;
2. Письмо Минобрнауки от 28.10.2015 г. № 08-1786 «О рабочих программах учебных предметов»;
3. Письмо Минобрнауки от 12.05.2011 г. № 03-2960 «Об организации внеурочной деятельности».

С учётом:

- Распоряжения Минпросвещения РФ от 12.01.2021 №Р-6 «Об утверждении методических рекомендаций по созданию и функционированию в общеобразовательных организациях, расположенных в сельской местности и малых городах, центров образования естественно-научной и технологической направленностей»
- Федеральным законом от 29.12.2012 N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями от 31 июля 2020 г.);
- Указом Президента Российской Федерации «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года» (от 4 сентября 2014 г. № 1726-р.)
- Распоряжением Правительства Республики Коми от 29 декабря 2016 года N 570-р «О Концепции экологического образования и просвещения населения в Республике Коми на период до 2025 года (с изменениями на 16 октября 2019 года);
- Санитарными правилами СП 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (утверждены постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 г. № 28);
- Методические рекомендации по созданию Экостанций в рамках региональных проектов, обеспечивающих достижение целей, показателей и результата федерального проекта «Успех каждого ребенка» национального проекта «Образование». А.К. Баженова, В.Е. Менников, А.В. Панин, Л.А. Касаткина, Е.Т. Прошина, М.В. Севастьянова, Н.С. Севастьянов, К.В. Сенчилова: ФГБОУ ДО «Федеральный детский эколого-биологический центр», 2020;
- Методических рекомендаций министерства просвещения Российской Федера-

ции по «Реализации образовательных программ естественнонаучной и технологической направленностей по химии с использованием оборудования центра «Точка роста» (утверждены распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 12 января 2021 г. № Р-6)

- Уставом МОУ «СОШ № 15»;
- Лицензией образовательного учреждения на образовательную деятельность;
- Локальными актами МОУ «СОШ № 15».
- Использования наглядно-дидактических пособий и оборудования центра «Точка роста»

Актуальность программы

В современном мире умение работать с цифровыми измерительными приборами становится неотъемлемой частью естественно-научной грамотности. Данная программа актуальна, так как предоставляет обучающимся возможность не только углубить знания по химии, но и освоить современные методы исследования, что повышает их мотивацию к изучению предмета и способствует развитию исследовательских компетенций. Для смешанной группы учащихся, впервые сталкивающихся с таким оборудованием, программа предлагает доступный и увлекательный путь в мир цифровой химии.

Педагогическая целесообразность

Программа «Мир химии с Точкой Роста» педагогически целесообразна, так как:

- Обеспечивает плавное вхождение обучающихся в работу с цифровым лабораторным оборудованием.
- Способствует формированию у обучающихся целостной картины мира через призму химических знаний, подкрепленных экспериментальными данными.
- Развивает познавательную активность, любознательность, стремление к самостоятельному поиску знаний и проведению исследований.
- Формирует практические навыки безопасной работы с химическими веществами и оборудованием, включая цифровые датчики.
- Создает условия для развития начальных исследовательских компетенций: от постановки простого вопроса до анализа полученных с помощью датчиков данных.
- Воспитывает бережное отношение к окружающей среде и собственному здоровью через понимание химических процессов.

Цель программы: формирование у обучающихся устойчивого интереса к химии и первоначальных навыков исследовательской деятельности через практическое освоение химических явлений с использованием цифрового оборудования центра «Точка Роста».

Задачи программы:

- **Образовательные:**
 - Познакомить с основами химии, необходимыми для понимания проводимых экспериментов.
 - Обучить базовым приемам работы с цифровыми датчиками (рН, электропроводности, температуры окружающей среды, оптической плотности).
 - Сформировать умение проводить простые химические эксперименты с использованием цифровых датчиков.

- Научить собирать, фиксировать и первично анализировать полученные экспериментальные данные.
- **Развивающие:**
 - Развивать наблюдательность, умение сравнивать и делать простейшие выводы на основе эксперимента.
 - Развивать интерес к исследовательской и проектной деятельности.
 - Развивать аккуратность и внимание при работе с оборудованием и реактивами.
- **Воспитательные:**
 - Воспитывать культуру безопасного труда при работе в химической лаборатории.
 - Формировать интерес к изучению окружающей среды с помощью химических методов.
 - Воспитывать коммуникативные качества при работе в парах или малых группах.

Связь содержания программы внеурочной деятельности с учебными предметами:

- **Химия:** углубление и расширение знаний, полученных на уроках.
- **Физика:** понимание физических принципов работы датчиков, изучение явлений теплообмена, электропроводности, оптических свойств веществ.
- **Биология:** изучение химических процессов в живых организмах, pH биологических жидкостей, влияние химических факторов на живые системы, экологические аспекты.
- **Математика:** проведение расчетов, построение графиков, статистическая обработка данных.
- **Информатика:** работа с программным обеспечением для сбора и обработки данных с датчиков, создание презентаций.
- **Экология:** изучение химического загрязнения окружающей среды, методов его контроля и предотвращения.

Особенности реализации программы:

- *Поэтапное освоение оборудования:* программа построена таким образом, чтобы обучающиеся постепенно знакомились с каждым датчиком и методикой его применения.
- *Акцент на практическую деятельность:* большинство занятий предполагает выполнение экспериментов.
- *Доступность материала:* теоретический материал подается в объеме, необходимом для понимания сути эксперимента, без излишнего усложнения.
- *Поддержка и наставничество:* учитывая смешанный состав группы и отсутствие опыта, важна роль учителя как консультанта и наставника.
- *Возможность выбора тем для мини-проектов:* предоставление обучающимся возможности выбора из предложенных доступных тем.

Формы занятий:

- Лабораторные и практические работы с использованием традиционного и цифрового оборудования.
- Экспериментальные исследования.
- Мини-лекции, беседы, дискуссии.
- Решение расчетных и экспериментальных задач.
- Работа с научной и научно-популярной литературой, интернет-ресурсами.
- Разработка и защита проектов.
- Демонстрационные опыты.
- Виртуальные экскурсии на химические предприятия.

Режим проведения: 1 час в неделю, 34 часа в год.

Место проведения: занятия проводятся в учебном кабинете химии МОУ «СОШ № 15»

Здоровьесберегающая организация образовательного процесса предполагает использование форм и методов обучения, адекватных возрастным возможностям школьника: практические работы, эксперименты и беседы.

Виды деятельности:

- Познавательная (усвоение теоретического материала).
- Экспериментальная (проведение опытов, наблюдений).
- Исследовательская (постановка проблемы, выдвижение гипотез, планирование и проведение эксперимента, анализ результатов).
- Проектная (разработка и реализация индивидуальных или групповых проектов).
- Коммуникативная (обсуждение результатов, работа в группе, представление проектов).

Планируемые результаты освоения программы:

- **Личностные результаты:**
 - Формирование интереса к изучению химии и практической деятельности.
 - Осознание важности безопасного обращения с веществами и оборудованием.
 - Развитие любознательности и желания проводить собственные небольшие исследования.
- **Метапредметные результаты:**
 - *Регулятивные УУД:* Умение следовать инструкциям, выполнять действия по образцу, осуществлять первичный контроль своих действий.
 - *Познавательные УУД:* Умение наблюдать, сравнивать, фиксировать результаты измерений; умение работать с информацией, представленной в виде таблиц и простых графиков; освоение базовых приемов работы с цифровыми датчиками.
 - *Коммуникативные УУД:* Умение работать в паре или малой группе, задавать вопросы учителю.
- **Предметные результаты:**
 - Знание правил техники безопасности при работе в химической лаборатории.
 - Умение пользоваться основным лабораторным оборудованием и посудой.

- Умение подключать и использовать цифровые датчики (рН, электропроводности, температуры, оптической плотности) для проведения простейших измерений.
- Умение наблюдать химические явления, описывать их, фиксировать показания датчиков.
- Понимание связи между показаниями датчиков и изучаемыми химическими свойствами или процессами (на базовом уровне).
- Представление о роли химии в повседневной жизни и окружающей среде.
- Умение выполнить и представить простой исследовательский мини-проект с использованием одного или нескольких датчиков.

Способы определения результативности:

- **Начальный контроль (сентябрь)** в виде визуального наблюдения педагога за соблюдением воспитанниками техники безопасности, поведением при работе с последующим обсуждением;
- **Текущий контроль (в течение всего учебного года)** в виде визуального наблюдения педагога за процессом выполнения учащимися практических работ, отчетов, проектов, индивидуальных заданий, участия в предметной неделе естествознания;
- **Промежуточный контроль (тематический)** в виде предметной диагностики знания детьми пройденных тем;
- **Итоговый контроль (май)** в виде изучения и анализа продуктов труда учащихся (проектов; сообщений): оценка исследовательских проектов (качество выполнения, презентация, ответы на вопросы), процесса организации работы над продуктом и динамики личностных изменений.
- Участие и результативность в конкурсах, олимпиадах по химии и экологии.
- Анкетирование обучающихся и родителей для выявления уровня удовлетворенности программой.
- Создание портфолио достижений обучающегося.

Формы учёта знаний, умений при реализации программы:

- Устные опросы, обсуждения.
- Письменные отчеты по лабораторным и практическим работам.
- Защита исследовательских проектов.
- Тестовые задания (небольшие, по итогам блоков).
- Участие в дискуссиях, круглых столах.
- Ведение «Дневника юного химика» (записи наблюдений, результатов, выводов).

В конце учебного года обучающийся должен выполнить и защитить проект. (Приложение 1. «Описание формы подведения итогов»).

Организационно-методические условия реализации программы:

- **Обеспечение безопасности образовательного процесса:** неукоснительное соблюдение правил техники безопасности (ТБ) является приоритетом, что достигается через регулярный инструктаж обучающихся и систематический контроль за выполнением требований ТБ.

- *Методическое обеспечение практических работ:* каждая работа с цифровыми датчиками сопровождается четкими, пошаговыми инструкциями, гарантирующими однозначное понимание алгоритма действий.
- *Формирование навыков работы с данными:* стимулирование обучающихся к визуализации полученных экспериментальных данных (построение графиков, таблиц) для обеспечения наглядности и облегчения анализа результатов.
- *Организация рефлексивной деятельности:* после каждого эксперимента проводится обсуждение полученных результатов, направленное на их анализ, интерпретацию и формулирование выводов.
- *Создание поддерживающей образовательной среды:* обеспечение мотивационной поддержки обучающихся через предоставление конструктивной положительной обратной связи, поощрение их усилий и инициативы для поддержания познавательного интереса.

Содержание курса
(единое для смешанной группы 8-9 классов, 34 часа)

Раздел 1. Первые шаги в химическую лабораторию с «Точкой Роста» (8 часов)

- Теория (2 ч): что изучает химия? Вещества и их свойства. Правила техники безопасности – наш главный закон! Знакомство с лабораторной посудой. Что такое цифровые датчики? Общий обзор оборудования «Точки Роста» (рН, электропроводности, температуры, оптической плотности) и их назначение.
- Практика (6 ч):
 - Практическая работа №1: «Знакомство с лабораторией. Приемы работы с лабораторной посудой (измерение объемов, переливание, смешивание)».
 - Практическая работа №2: «Учимся измерять температуру. Знакомство с датчиком температуры». Измерение температуры холодной, теплой воды, воздуха в комнате. Наблюдение за изменением температуры воды при нагревании (без кипячения) и охлаждении. Фиксация данных.
 - Практическая работа №3: «Таинственный рН. Знакомство с датчиком рН». Измерение рН дистиллированной воды, водопроводной воды, лимонного сока (разбавленного), раствора пищевой соды. Сравнение результатов.
 - Практическая работа №4: «Проводит или не проводит? Знакомство с датчиком электропроводности». Исследование электропроводности дистиллированной воды, раствора поваренной соли, раствора сахара.

Раздел 2. Вода и растворы – исследуем с датчиками (10 часов)

- Теория (3 ч): Вода – уникальное вещество. Растворы. Растворимость. Концентрация (качественное представление). Что влияет на растворимость? Электролиты и неэлектролиты (простое объяснение).
- Практика (7 ч):
 - Практическая работа №5: «Приготовление раствора поваренной соли. Изучение ее электропроводности с помощью датчика».
 - Практическая работа №6: «Влияние температуры на растворимость твердого вещества (например, сахара или соли). Используем датчик температуры для контроля».
 - Практическая работа №7: «Исследуем рН напитков. Измерение рН чая, газированной воды, сока с помощью датчика рН». Обсуждение результатов.
 - Практическая работа №8: «Сравниваем электропроводность водопроводной и дистиллированной воды. Почему есть разница?»
 - Мини-исследование: «Как влияет добавление соли на температуру замерзания воды?» (Используем датчик температуры и смесь льда с солью).

Раздел 3. Химические реакции вокруг нас (10 часов)

- Теория (3 ч): что такое химическая реакция? Признаки химических реакций. Реакции с выделением и поглощением тепла. Реакции, идущие с изменением кислотности среды.
- Практика (7 ч):

- Практическая работа №9: «Наблюдаем признаки химических реакций (без датчиков, классические опыты: изменение цвета, газ, осадок)».
- Практическая работа №10: «Тепло или холодно? Изучаем тепловые эффекты с датчиком температуры». Растворение гидроксида натрия (осторожно!) или нитрата аммония в воде. Фиксация изменения температуры.
- Практическая работа №11: «Нейтрализуем кислоту. Следим за pH». Реакция нейтрализации (например, уксусной кислоты раствором пищевой соды). Измерение pH до, во время и после реакции с помощью датчика pH.
- Практическая работа №12: «Свет и цвет. Знакомство с датчиком оптической плотности». Изучение оптической плотности окрашенных растворов разной интенсивности (например, чай разной заварки или раствор марганцовки разной концентрации – готовит учитель). Наблюдение зависимости показаний от интенсивности окраски.

Раздел 4. Наши первые исследования и проекты (6 часов)

- Теория (1 ч): что такое исследование? Как выбрать тему? Как представить результаты? Обсуждение предложенных тем для мини-проектов.
- Практика (5 ч): Выполнение выбранных мини-проектов в малых группах. Консультации учителя. Подготовка к представлению результатов. Защита мини-проектов.

Примерные темы простейших исследовательских и проектных работ (на выбор):

1. «pH моей зубной пасты» (исследование pH разных зубных паст с помощью датчика).
2. «Какая вода лучше проводит ток: из-под крана или из лужи?» (сравнение электропроводности разных проб воды).
3. «Влияет ли температура на то, как быстро растворяется сахар в чае?» (использование датчика температуры и наблюдение).
4. «Исследование pH разных сортов яблок/соков».
5. «Создание самодельного индикатора из краснокочанной капусты и проверка его работы на растворах с разным pH (сравнение с показаниями датчика pH)».
6. «Как меняется температура воды при добавлении льда разного количества?»
7. «Зависимость оптической плотности раствора зеленки от ее разбавления» (использование датчика оптической плотности).
8. «Электропроводность растворов солей, используемых для посыпки дорог зимой».

Календарно-тематический план курса внеурочной деятельности

«Мир химии»

(для смешанной группы обучающихся 8 – 9 классов, 34 часа, 1 час в неделю)

№ занятия	Дата проведения (план)	Раздел программы	Тема занятия	Количество часов	Основные виды деятельности обучающихся	Используемое оборудование «Точка Роста»	Формы контроля/Примечание
Раздел 1. Первые шаги в химическую лабораторию с «Точкой Роста» (8 часов)							
1	Сентябрь, 1 нед.	1	Введение. Что изучает химия? Вещества и их свойства. Правила техники безопасности (ТБ) в химической лаборатории.	1	Слушают, обсуждают, знакомятся с правилами ТБ, задают вопросы.	-	Устный опрос, наблюдение.
2	Сентябрь, 2 нед.	1	Знакомство с лабораторной посудой и оборудованием. Общий обзор цифровых датчиков «Точки Роста» и их назначение.	1	Рассматривают посуду, оборудование, датчики. Обсуждают назначение.	Датчики pH, электропроводности, температуры, оптической плотности (обзор)	Наблюдение, ответы на вопросы.
3	Сентябрь, 3 нед.	1	ПР №1: «Знакомство с лабораторией. Приемы работы с лабораторной посудой (измерение объемов, переливание, смешивание)».	1	Выполняют практическую работу по инструкции, отрабатывают приемы работы с посудой.	- (традиционное оборудование)	Контроль выполнения ПР, наблюдение.
4	Сентябрь, 4 нед.	1	ПР №2 (Часть 1): «Учимся измерять	1	Подключают датчик, выполняют	Датчик температуры	Отчет по ПР (фиксация дан-

			температуру. Знакомство с датчиком температуры». Измерение t° холодной, теплой воды, воздуха.		измерения по инструкции, фиксируют данные.		ных), наблюдение.
5	Октябрь, 1 нед.	1	ПР №2 (Часть 2): Наблюдение за изменением температуры воды при нагревании и охлаждении. Построение простого графика (по точкам).	1	Проводят эксперимент, фиксируют данные, учатся представлять данные графически.	Датчик температуры	Отчет по ПР, анализ графика.
6	Октябрь, 2 нед.	1	ПР №3: «Таинственный рН. Знакомство с датчиком рН». Измерение рН дистиллированной воды, водопроводной воды, бытовых растворов.	1	Подключают датчик, калибруют (если необходимо, с помощью учителя), измеряют рН, сравнивают результаты.	Датчик рН	Отчет по ПР, устное обсуждение результатов.
7	Октябрь, 3 нед.	1	ПР №4: «Проводит или не проводит? Знакомство с датчиком электропроводности». Исследование электропроводности различных ве-	1	Подключают датчик, измеряют электропроводность дистиллированной воды, раствора соли, раствора сахара.	Датчик электропроводности	Отчет по ПР, выводы.

			ществ.				
8	Октябрь, 4 нед.	1	Обобщение по работе с датчиками. ТБ при работе с датчиками и растворами.	1	Обсуждают полученный опыт, повторяют ТБ, задают вопросы.	Датчики (для демонстрации)	Устный опрос, викторина по ТБ.
Раздел 2. Вода и растворы – исследуем с датчиками (10 часов)							
9	Ноябрь, 1 нед.	2	Вода – уникальное вещество. Понятие о растворах. Растворимость. Факторы, влияющие на растворимость (температура, природа вещества).	1	Слушают, обсуждают, приводят примеры растворов из жизни.	-	Беседа, ответы на вопросы.
10	Ноябрь, 2 нед.	2	Концентрация растворов (качественное представление: разбавленный, концентрированный). Электролиты и неэлектролиты (базовое понятие).	1	Знакомятся с понятиями, обсуждают примеры.	-	Устный опрос.
11	Ноябрь, 3 нед.	2	ПР №5: «Приготовление раствора поваренной соли. Изучение ее электропроводности с помощью датчика».	1	Готовят раствор, измеряют его электропроводность, сравнивают с дистиллированной водой.	Датчик электропроводности, весы, мерная посуда.	Отчет по ПР, наблюдение.
12	Но-	2	ПР №6:	1	Исследуют	Датчик тем-	Отчет по

	ябрь, 4 нед.		«Влияние температуры на растворимость твердого вещества (например, сахара или соли). Используем датчик температуры».		растворимость при разных температурах, фиксируют наблюдения и показания датчика.	пературы, нагревательный прибор (осторожно, с учителем)	ПР.
13	Декабрь, 1 нед.	2	ПР №7: «Исследуем pH напитков. Измерение pH чая, газированной воды, сока с помощью датчика pH». Обсуждение результатов.	1	Измеряют pH различных напитков, сравнивают, обсуждают возможные причины различий.	Датчик pH	Отчет по ПР, обсуждение.
14	Декабрь, 2 нед.	2	ПР №8: «Сравниваем электропроводность водопроводной и дистиллированной воды. Почему есть разница?»	1	Измеряют электропроводность, анализируют разницу, выдвигают гипотезы.	Датчик электропроводности	Отчет по ПР, обсуждение гипотез.
15	Декабрь, 3 нед.	2	Мини-исследование (Часть 1): «Как влияет добавление соли на температуру замерзания воды?» Постановка эксперимента, подготовка.	1	Обсуждают план, готовят оборудование, проводят начальные измерения.	Датчик температуры, соль, лед.	План эксперимента.
16	Де-	2	Мини-	1	Проводят	Датчик тем-	Краткий

	кабрь, 4 нед.		исследование (Часть 2): Проведение эксперимен- та, наблюде- ние, фикса- ция данных, выводы.		экспери- мент, наблюдают, фиксируют данные, де- лают выво- ды.	пературы	отчет по мини- исследова- нию.
17	Ян- варь, 2 нед.	2	Обобщение по теме «Рас- творы». Под- готовка к изучению химических реакций.	1	Повторяют основные понятия, об- суждают итоги прак- тических работ.	-	Устный опрос, си- стематиза- ция знаний.
18	Ян- варь, 3 нед.	2	Резервный урок / Углуб- ление одной из тем по вы- бору (напри- мер, "Жест- кость воды и ее определе- ние с помо- щью датчика электропро- водности").	1	Выполнение дополни- тельного эксперимен- та или ре- шение задач.	Датчик электропро- водности (если вы- бран)	По ситуа- ции.
Раздел 3. Химические реакции вокруг нас (10 часов)							
19	Ян- варь, 4 нед.	3	Что такое химическая реакция? Признаки химических реакций.	1	Знакомятся с понятием, обсуждают признаки, приводят примеры из жизни.	-	Беседа, де- монстраци- онные опы- ты (учи- тель).
20	Фев- раль, 1 нед.	3	ПР №9: «Наблюдаем признаки хи- мических ре- акций (клас- сические опыты: изме- нение цвета, газ, осадок)».	1	Выполняют простые ка- чественные реакции по инструкции, наблюдают, описывают признаки.	- (традици- онное обо- рудование)	Отчет по ПР (описа- ние наблю- дений).
21	Фев-	3	Реакции с	1	Знакомятся	-	Беседа, де-

	раль, 2 нед.		выделением и поглощением тепла (экзо- и эндотермические).		с понятиями, обсуждают примеры (горение, растворение некоторых веществ).		монстрации (если возможно).
22	Февраль, 3 нед.	3	ПР №10: «Тепло или холодно? Изучаем тепловые эффекты с датчиком температуры» (растворение веществ).	1	Проводят реакции растворения, измеряют изменение температуры, делают выводы о характере реакции.	Датчик температуры	Отчет по ПР, выводы.
23	Февраль, 4 нед.	3	Реакции, идущие с изменением кислотности среды. Понятие о нейтрализации.	1	Знакомятся с понятием, обсуждают роль pH в реакциях.	-	Беседа.
24	Март, 1 нед.	3	ПР №11: «Нейтрализуем кислоту. Следим за pH» (реакция уксусной кислоты с содой).	1	Проводят реакцию нейтрализации, измеряют pH до, во время и после реакции.	Датчик pH	Отчет по ПР, график изменения pH (по возможности).
25	Март, 2 нед.	3	Знакомство с понятием «оптическая плотность». Связь цвета раствора и его концентрации (качественно).	1	Слушают объяснение, наблюдают растворы разной окраски.	-	Беседа.
26	Март, 3 нед.	3	ПР №12 (Часть 1): «Свет и цвет. Знакомство с	1	Подключают датчик, измеряют оптическую	Датчик оптической плотности	Отчет по ПР (фиксация данных).

			датчиком оптической плотности». Изучение оптической плотности окрашенных растворов.		плотность растворов разной интенсивности окраски (готовит учитель).		
27	Март, 4 нед.	3	ПР №12 (Часть 2): Наблюдение зависимости оптической плотности от интенсивности окраски/концентрации (простейшие случаи).	1	Анализируют полученные данные, пытаются установить зависимость (качественно).	Датчик оптической плотности	Обсуждение результатов, выводы.
28	Апрель, 1 нед.	3	Обобщение по теме «Химические реакции».	1	Повторяют основные понятия, типы реакций, применение датчиков для их изучения.	Датчики (для демонстрации)	Устный опрос, мини-тест.
Раздел 4. Наши первые исследования и проекты (6 часов)							
29	Апрель, 2 нед.	4	Что такое исследование и проект? Как выбрать тему? Представление примерных тем. Формирование групп.	1	Обсуждают, выбирают темы, формируют малые группы для проектов. (Темы: «рН моей зубной пасты», «Какая вода лучше проводит ток?», «рН яблок/соков» и др.)	-	Запись тем проектов.

30	Апрель, 3 нед.	4	Планирование ва-ния/проекта. Подбор материалов и оборудования. Консультации.	1	В группах составляют план работы, консультируются с учителем.	Необходимые датчики по теме проекта	План проекта.
31	Апрель, 4 нед.	4	Выполнение практической части исследования/проекта. Сбор данных.	1	В группах проводят эксперименты, собирают данные с помощью датчиков.	Необходимые датчики по теме проекта	Наблюдение, консультации.
32	Май, 1 нед.	4	Обработка данных, формулирование выводов. Подготовка к представлению результатов (простая презентация, устный доклад).	1	В группах анализируют данные, готовят выступление.	-	Консультации, проверка готовности.
33	Май, 2 нед.	4	Представление и защита мини-проектов (Часть 1). Обсуждение.	1	Учащиеся представляют свои работы, отвечают на вопросы.	- (проектор, если используется презентация)	Оценка проекта (по критериям), обратная связь.
34	Май, 3 нед.	4	Представление и защита мини-проектов (Часть 2). Подведение итогов курса. Рефлексия.	1	Учащиеся представляют свои работы. Обсуждение общих итогов, что понравилось, что узнали нового.	- (проектор)	Оценка проекта, итоговая рефлексия.

Примечание:

- ПР – практическая работа. На каждом занятии, связанном с практической работой, обязательно проводится инструктаж по ТБ.
- «Традиционное оборудование» включает стандартную лабораторную посуду и принадлежности.

Критериальная таблица оценки проекта

Критерий			Базовый уровень				Повышенный уровень			
			1 балл	2 балла	3 балла	4 балла	5 баллов	6 баллов	7 баллов	8 баллов
Способность к самостоятельному приобретению знаний и решению проблем	Решение проблем	Постановка проблемы	Ученик подтвердил понимание проблемы, сформулированной учителем	Ученик объяснил причины, по которым он приступил к решению проблемы, сформулированной учителем	Ученик описал ситуацию и указал свои намерения	Ученик обосновал идеальную (желаемую) ситуацию	Ученик проанализировал ситуацию и назвал противоречие между идеальной и реальной ситуацией	Ученик назвал некоторые причины существования проблемы, сформулированной с помощью учителя	Ученик сформулировал проблему на основе детального анализа ситуации и привел анализ причин ее существования	Ученик указал некоторые последствия существования проблемы
		Целеполагание	Ученик подтвердил понимание цели и задач проекта, сформулированных учителем	Ученик с помощью учителя сформулировал задачи, соответствующие цели проекта	Ученик сформулировал задачи, адекватные цели проекта, определенно и совместно с учителем	Ученик сформулировал цель проекта на основании проблемы, сформулированной совместно с учителем	Ученик предложил способ убедиться в достижении цели	Ученик обосновал достижимость цели и назвал риски специфики деятельности (шагов)	Ученик предложил возможные способы решения проблемы	Ученик предложил стратегии достижения цели на основе анализа альтернативы

		Планирование	После завершения проекта ученик рассказал, что было сделано в ходе работы над проектом	После завершения проекта ученик описал последовательность и взаимосвязь предпринятых действий	Ученик выстроил в хронологической последовательности сформулированные совместно с учителем действия (шаги)	Ученик указал время, необходимое для выполнения сформулированных совместно с учителем действий (шагов)	Ученик зафиксировал результаты текущего контроля за соответствием деятельности плану	Ученик спланировал текущий контроль с учетом	Ученик предложил действия (шаги) в соответствии с задачами и назвал некоторые необходимые ресурсы	Ученик обосновал необходимые для реализации проекта ресурсы
		Прогнозирование результатов деятельности	После завершения проекта ученик описал полученный продукт	На этапе планирования ученик описал продукт, который предполагает получить	Ученик детально описал характеристики продукта, важные для его использования	Ученик указал, каким образом он планирует использовать продукт	Ученик описал характеристики продукта, с учетом заранее заданных критериев оценки продукта	Ученик обосновано назвал потенциальных потребителей и области использования продукта	Ученик сформулировал рекомендации по использованию полученного продукта другими	Ученик спланировал продвижение или указал границы использования продукта

	Работа с информацией	Поиск информации	Ученик указывает на отсутствие информации, во время выполнения того действия, для которого эта информация необходима, задавая вопросы	Ученик указывает на отсутствие конкретной информации во время обсуждения с руководителем общего плана деятельности в рамках проекта, задавая вопросы	Ученик выделил из обозначенных учителем вопросов для изучения, те, информацией по которым не обладает.	Ученик указал, какая информация по тому или иному вопросу, поставленному учителем или самостоятельно, необходима для выполнения проекта	Ученик самостоятельно назвал виды источников, из которых он планирует получить информацию, рекомендованную учителем	Ученик организовал поиск информации в соответствии с планом работ по проекту	Ученик при планировании работы выделил вопросы, по которым необходимо получить сведения из нескольких источников	Ученик самостоятельно и аргументированно принял решение о завершении этапа сбора информации
		Обработка информации	Ученик изложил полученную информацию	Ученик изложил те фрагменты полученной информации, которые оказались новыми для него или задал вопросы на понимание	Ученик назвал несовпадения в сведениях, содержащихся в источниках информации, предложенных учителем.	Ученик интерпретировал полученную информацию в контексте содержания проекта	Ученик указал на выходящие из общего ряда или противоречащие друг другу сведения.	Ученик привел объяснение, касающееся данных (сведений), выходящих из общего ряда, или обнаруженных противоречий	Ученик реализовал предложенный учителем способ разрешения противоречия или проверки достоверности информации	Ученик предложил способ разрешения противоречия или проверки достоверности информации

		Формулировка выводов	Ученик воспроизвел аргументацию и вывод, содержащиеся в изученном источнике информации	Ученик привел пример, подтверждающий вывод, заимствованный из источника информации	Ученик предложил или принял действия по проекту, основываясь на полученной информации	Ученик сделал вывод (присоединился к выводу) на основе полученной информации и привел хотя бы один аргумент	Ученик сделал вывод (присоединился к выводу) на основе полученной информации и привел несколько аргументов или данных для его подтверждения	Ученик выстроил в собственной логике совокупность аргументов, подтверждающих вывод	Ученик сделал вывод на основе критического анализа разных точек зрения или сопоставления первичной и вторичной информации,	Ученик подтвердил вывод собственной аргументацией или самостоятельно полученными данными.
Сформированность предметных знаний и способов деятельности				Ученик продемонстрировал понимание содержания выполненной работы		В работе и в ответах на вопросы по содержанию работы отсутствуют грубые ошибки	Ученик продемонстрировал свободное владение предметом проектной деятельности			Ошибки отсутствуют

Сформированность регулятивных действий			Ученик высказал свое впечатление от работы над проектом	Ученик назвал трудности, с которыми он столкнулся при работе над проектом	Ученик назвал сильные стороны работы над проектом	Ученик назвал слабые стороны работы над проектом	Ученик привел причины успехов и неудач (трудностей) в работе над проектом	Ученик предложил способ(ы) преодоления трудностей (избегания неудач), с которыми он столкнулся при работе над проектом	Ученик аргументировал возможность использования приобретенных в ходе проектной работы умения в других видах деятельности	Ученик проанализировал результаты работы над проектом с точки зрения жизненных планов на будущее
		Письменная коммуникация	Ученик изложил вопрос с соблюдением норм оформления текста, заданных образцом	Ученик изложил вопрос с соблюдением норм оформления текста и вспомогательной графики, заданных образцом	Ученик изложил тему, включающую несколько вопросов с соблюдением норм и правил оформления текста	Ученик изложил тему, включающую несколько вопросов с соблюдением норм и правил оформления текста и вспомогательной графики, заданных образцом	Ученик изложил тему, имеющую сложную структуру и грамотно использовал вспомогательные средства,	Ученик поставил цель письменно и коммуникации и определил жанр текста.	Ученик изложил вопрос, самостоятельно предложил структуру текста в соответствии с нормами жанра	Ученик представил информацию в форме и на носителе, адекватных цели коммуникации

Сформированность коммуникативных действий		Устная коммуникация	Ученик выстроил свою речь в соответствии с нормами русского языка, обращаясь к тексту, составленному с помощью учителя	Ученик выстроил свою речь в соответствии с нормами русского языка, обращаясь к плану, составленному с помощью учителя	Ученик самостоятельно подготовил план выступления и соблюдал нормы публичной речи и регламент	Ученик использовал различные вербальные средства коммуникации	Ученик адекватно использовал невербальные средства или подготовленные наглядные материалы, предложенные учителем	Ученик самостоятельно использовал невербальные средства или грамотно подготовленные наглядные материалы	Ученик реализовал логические или риторические приемы, предложенные учителем	Ученик самостоятельно реализовал логические или риторические приемы
--	--	----------------------------	--	---	---	---	--	---	---	---

Содержательное описание каждого критерия

Критерий	Уровни сформированности навыков проектной деятельности	
	Базовый	Повышенный
Самостоятельное приобретение знаний и решение проблем	Работа в целом свидетельствует о способности самостоятельно с опорой на помощь руководителя ставить проблему и находить пути её решения; продемонстрирована способность приобретать новые знания и/или осваивать новые способы действий, достигать более глубокого понимания изученного	Работа в целом свидетельствует о способности самостоятельно ставить проблему и находить пути её решения; продемонстрировано свободное владение логическими операциями, навыками критического мышления, умение самостоятельно мыслить; продемонстрирована способность на этой основе приобретать новые знания и/или осваивать новые способы действий, достигать более глубокого понимания проблемы
Знание предмета	Продemonстрировано понимание содержания выполненной работы. В работе и в ответах на вопросы по содержанию работы отсутствуют грубые ошибки	Продemonстрировано свободное владение предметом проектной деятельности. Ошибки отсутствуют

Регулятивные действия	Продemonстрированы навыки определения темы и планирования работы. Работа доведена до конца и представлена комиссии; некоторые этапы выполнялись под контролем и при поддержке руководителя. При этом проявляются отдельные элементы самооценки и самоконтроля обучающегося	Работа тщательно спланирована и последовательно реализована, своевременно пройдены все необходимые этапы обсуждения и представления. Контроль и коррекция осуществлялись самостоятельно
Коммуникация	Продemonстрированы навыки оформления проектной работы и пояснительной записки, а также подготовки простой презентации. Автор отвечает на вопросы	Тема ясно определена и пояснена. Текст/сообщение хорошо структурированы. Все мысли выражены ясно, логично, последовательно, аргументированно. Работа/сообщение вызывает интерес. Автор свободно отвечает на вопросы

Список рекомендуемой литературы и интернет-ресурсов

I. Для педагога:

1. Нормативно-правовые и методические документы:

- Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (ФГОС ООО).
- Методические рекомендации по созданию и функционированию центров образования естественно-научной и технологической направленностей «Точка роста» (актуальная версия на момент реализации программы).
- Инструкции и методические руководства, поставляемые в комплекте с оборудованием центра «Точка Роста» (датчиками pH, электропроводности, температуры, оптической плотности и др.).

2. Методическая литература по преподаванию химии и работе с цифровыми лабораториями:

- Габриелян О.С., Остроумов И.Г., Сладков С.А. Химия. Методическое пособие. 8 класс / 9 класс (и другие актуальные УМК). – М.: Просвещение. (Для понимания базового содержания и возможных точек углубления).
- Журнал «Химия в школе» и его электронные версии – статьи по методике преподавания, внеурочной деятельности, использованию современного оборудования.
- Ахметов М.А. Лабораторные и практические работы по химии с использованием оборудования образовательных комплексов (в т.ч. цифровых лабораторий). – М.: (искать актуальные издания или сборники).
- Оржековский П.А., Титов Н.А., Герасимова Н.Н. Сборник задач и упражнений по химии с решениями для средней школы. – М.: АСТ, Астрель. (Для подбора расчетных и качественных задач).
- Полат Е.С. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования. – М.: Академия. (Для общего понимания интеграции ИКТ в учебный процесс).
- Сборники материалов конференций и семинаров, посвященных использованию цифровых лабораторий в образовании (например, материалы конференций издательства «Просвещение», «Мобильное Электронное Образование» и др.).

3. Литература по организации проектной и исследовательской деятельности:

- Леонтович А.В., Саввичев А.С. Исследовательская и проектная деятельность школьников. 5-11 классы. – М.: Вако.
- Дереклеева Н.И. Научно-исследовательская работа в школе. – М.: Вербум-М.

4. Занимательная химия и книги для вдохновения и подбора интересных опытов:

- Ольгин О. Опыты без взрывов. – М.: Химия (и переиздания).
- Леенсон И.А. Занимательная химия для всех возрастов. В 2-х частях. – М.: Дрофа (и переиздания).
- Аликберова Л.Ю. Занимательная химия: Книга для учащихся, учителей и родителей. – М.: АСТ-Пресс.
- Кукушкин Ю.Н. Химия вокруг нас. – М.: Высшая школа.

II. Для обучающихся (рекомендуется под руководством педагога):

1. Научно-популярная литература и энциклопедии:

- Серия «Я познаю мир»: Химия. – М.: АСТ, Астрель.
- Серия «Аванта+»: Энциклопедия для детей. Химия. – М.: Аванта+.
- Леенсон И.А. 100 вопросов и ответов по химии. – М.: АСТ, Астрель.
- Эткинс П. Молекулы. – М.: Мир (или более современные аналоги, объясняющие мир на молекулярном уровне).
- Книги из серии «Простая наука» (сборники простых и наглядных опытов).

2. Учебная литература (для дополнительного чтения и углубления):

- Учебники химии для 8 и 9 классов (УМК О.С. Gabrielyana, Г.Е. Рудзитиса и Ф.Г. Фельдмана и др., используемые в школе или рекомендованные для углубленного изучения).

III. Интернет-ресурсы:

1. Официальные ресурсы и порталы:

- Официальный сайт Министерства просвещения Российской Федерации (для отслеживания новостей и документов по «Точкам Роста»).
- Сайт Федерального института педагогических измерений (ФИПИ) – fipi.ru (для ознакомления с банком заданий ОГЭ, где могут встречаться практико-ориентированные задачи).
- Портал «Российская электронная школа» (РЭШ) – resh.edu.ru (содержит интерактивные уроки по химии).

2. Образовательные и научно-популярные сайты по химии:

- **Alhimik.ru** – один из старейших русскоязычных сайтов о химии, много полезной информации, опытов.
- **Chemnet.ru (Химический факультет МГУ)** – содержит учебные материалы, новости науки.
- **Ptable.com** – интерактивная периодическая таблица Менделеева.
- **** elementy.ru **** – научно-популярный сайт о фундаментальной науке, есть раздел о химии.