

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа №16»

Принята на заседании
педагогического совета
№82 от 29.08.2025г.
Приказ №95/4 от «01» сентября 2025г.

УТВЕРЖДАЮ:
Директор МБОУ «СОШ №16»
_____ Березина А.Н.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
общеинтеллектуальной направленности**

«Экспериментальная химия»
(9 класс)

является приложением к ООП ООО
с использованием средств обучения и воспитания Центра «Точка роста»

Разработчик: Володина Евгения Петровна
учитель химии, биологии

п. Сосновый Бор, 2025 год

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Актуальность и назначение программы. Программа разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования, ориентирована на обеспечение индивидуальных потребностей обучающихся и направлена на достижение планируемых результатов освоения программы основного общего образования с учетом выбора участниками образовательных отношений курсов внеурочной деятельности. Это позволяет обеспечить единство обязательных требований ФГОС во всем пространстве школьного образования: не только на уроке, но и за его пределами.

Актуальность реализации данной программы обусловлена самой особенностью проектно-исследовательской деятельности. Эта деятельность лежит в основе познавательного интереса ребенка, является залогом умения планировать любые действия и важным условием успешной реализации идей.

Любые изменения современного общества связаны с проектами и исследованиями – в науке, творчестве, бизнесе, общественной жизни. Поэтому важным элементом развития личности обучающегося является формирование основных навыков проектно-исследовательской деятельности.

Программой предусмотрено формирование современного теоретического уровня знаний, а также и практического опыта работы с лабораторным оборудованием, овладение приемами исследовательской деятельности. Методы организации образовательной и научно-исследовательской деятельности предусматривают формирование у обучающихся нестандартного творческого мышления, свободы самовыражения и индивидуальности суждений.

Для полного учета потребностей учащихся в программе используется дифференцированный подход, что стимулирует учащегося к увеличению потребности в индивидуальной, интеллектуальной и познавательной деятельности и развитию научно-исследовательских навыков.

Программа станет востребованной в первую очередь школьниками, которые имеют стойкий интерес и соответствующую мотивацию к изучению предметов естественно-научного цикла, естественным наукам и технологиям.

В подростковом возрасте учащиеся проявляют свою заинтересованность в той или иной области знаний, научном направлении или профессиональной деятельности. Таким образом происходит формирование познавательной и профессиональной составляющей личности, помогает учащемуся в определении будущего жизненного пути и в профессиональном выборе после окончания школы. Подобного рода заинтересованность стимулирует постоянное желание школьника к познанию нового, расширению и углублению соответствующих знаний, и получению новых в том числе практических навыков, а также мотивирует учащегося на профориентацию.

Программа нацелена на помощь ребенку в освоении основ организации и осуществления собственной проектно-исследовательской деятельности, а также в приобретении необходимого опыта для работы над индивидуальным исследованием или проектом.

Программа поможет школьнику в более глубоком изучении интересующей его области естественных наук, а также в приобретении важных социальных навыков, необходимых для продуктивной социализации и формирования гражданской позиции: – навыка самостоятельного решения актуальных исследовательских или практических задач, включающего в себя умение видеть и анализировать проблемы, нуждающиеся в решении, умение детально прорабатывать и реализовывать способы работы с ними, умение планировать собственную работу и самостоятельно контролировать свое продвижение к желаемому результату; – навыка генерирования и оформления собственных идей, облечения их в удобную для распространения форму; – навыка уважительного отношения к чужим взглядам и идеям, оформленным в работах других людей, других авторов – владельцев интеллектуальной собственности; – навыка публичного выступления перед большой аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения, ответов на вопросы сверстников и взрослых, убеждения других в своей правоте, продвижения своих идей; – навыка работы со специализированными компьютерными программами, лабораторным оборудованием, техническими устройствами, библиотечными фондами и иными ресурсами, с которыми может быть связана проектно-исследовательская деятельность школьника. Кроме того, работа школьника над проектом или исследованием будет способствовать и развитию его адекватной самооценки.

На базе центра «Точка роста» обеспечивается реализация программ естественнонаучной и технологической направленностей, разработанных в соответствии с требованиями законодательства в сфере образования и с учётом рекомендаций Федерального оператора учебного предмета «Химия».

Комплект оборудования центра «Точка роста» обеспечивает эффективное достижение образовательных результатов обучающимися по программам естественнонаучной направленности, в том числе для формирования изобретательского, креативного, критического мышления, развития функциональной грамотности у обучающихся, в том числе естественно-научной.

Современные экспериментальные исследования по химии уже трудно представить без использования не только аналоговых, но и цифровых измерительных приборов. В Федеральном Государственном Образовательном Стандарте (ФГОС) прописано, что одним из универсальных учебных действий, приобретаемых учащимися, должно стать умение «проведения опытов, простых экспериментальных исследований, прямых и косвенных измерений с использованием аналоговых и цифровых измерительных приборов». Широкий спектр датчиков позволяет учащимся знакомиться с параметрами химического эксперимента не только на качественном, но и на количественном уровне. Цифровая лаборатория позволяет вести длительный эксперимент даже в отсутствие экспериментатора, а частота их измерений неподвластна человеческому восприятию.

В процессе формирования экспериментальных умений ученик обучается представлять информацию об исследовании в четырёх видах:

- в вербальном: описывать эксперимент, создавать словесную модель эксперимента, фиксировать внимание на измеряемых величинах, терминологии;

- в табличном: заполнять таблицы данных, лежащих в основе построения графиков (при этом у учащихся возникает первичное представление о масштабах величин);
- в графическом: строить графики по табличным данным, что даёт возможность перехода к выдвижению гипотез о характере зависимости между величинами (при этом учитель показывает преимущество в визуализации зависимостей между величинами, наглядность и многомерность);
- в виде математических уравнений: давать математическое описание взаимосвязи величин, математическое обобщение.

Переход от каждого этапа представления информации занимает довольно большой промежуток времени. В 8 классах этот процесс необходим, но в старших классах можно было бы это время потратить на решение более важных задач. В этом плане цифровые лаборатории существенно экономят время.

Это время можно потратить согласно ФГОС на формирование исследовательских умений учащихся, которые выражаются в следующих действиях:

- определение проблемы;
- постановка исследовательской задачи;
- планирование решения задачи;
- построение моделей;
- выдвижение гипотез;
- экспериментальная проверка гипотез;
- анализ данных экспериментов или наблюдений;
- формулирование выводов.

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ

1. Реализация основных общеобразовательных программ по учебным предметам естественнонаучной направленности, в том числе в рамках внеурочной деятельности обучающихся;
2. введение современных средств обучения и воспитания для изучения (в том числе экспериментального) дисциплин (модулей) естественнонаучной направленности при реализации основных общеобразовательных программ и дополнительных общеобразовательных программ, в том числе для расширения содержания учебного предмета «Химия».
3. вовлечение учащихся в проектную деятельность

МЕСТО КУРСА В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Программа внеурочной деятельности «**Экспериментальная химия**» разработана для учащихся **9-го класса и рассчитан на 33 часа**. (проведение занятий в течении всего учебного года).

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Личностные результаты

- ☐ 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 развитием 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 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 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 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;
- ☐ 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 компетенцию, 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; понимать необходимость соблюдения предписаний, предлагаемых в инструкциях по использованию лекарств, средств бытовой химии и др.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

9 класс (33 часа, 1 час неделю)

Вводный инструктаж по ТБ. (1 час)

Химия – наука экспериментальная. (1 час)

Первоначальные химические понятия. Чистые вещества и смеси (1 час)

Первоначальные химические понятия. Физические и химические явления (1 час)

Агрегатные состояния и переходы между ними (1 час)

Окислительно-восстановительные реакции (1 час)

Тепловой эффект. Понятие об экзо- и эндотермических реакциях (1 час)

Методы познания в химии. Экспериментальные основы химии (1 час)

Типы химических реакций (1 час)

Скорость химических реакций (1 час)

Растворы (1 час)

Электролитическая диссоциация – главное условие протекания реакции в растворах (3 часа)

Классы неорганических соединений. Основания (3 часа)

Основные классы неорганических соединений. Соли (2 часа)

Распознавание неорганических веществ (2 часа)

Неметаллы. Аммиак (1 час)

Металлы. (4 часа)

Теоретические основы опытно-экспериментальной и проектной деятельности (6 часов)

Итоговое занятие (1 час)

Формы контроля

Формирование ИКТ-компетентности обучающихся

Ученик научится:

- использовать разные приемы поиска информации на персональном компьютере в образовательном пространстве с использованием оборудования цифровой лаборатории;
- использовать различные способы хранения и визуализации информации, в том числе, в графической форме

Формирование компетентности в области опытно-экспериментальной и проектной деятельности

Ученик научится планировать и выполнять учебное исследование и учебный проект, используя оборудование, модели, методы, приемы, адекватные исследуемой проблеме. Ученик получит возможность научиться самостоятельно задумывать, планировать и выполнять учебное исследование, учебный и социальный проект по естественнонаучной направленности.

Учет результатов внеурочной деятельности

Формы и периодичность контроля

Входной контроль проводится в начале учебного года для проверки начальных знаний и умений обучающихся.

Текущий контроль проводится на каждом занятии в форме педагогического наблюдения.

Тестовый контроль осуществляется по окончании изучения каждого раздела.

Промежуточная аттестация проводится в конце учебного года в форме защиты проекта, позволяет провести анализ результативности освоения обучающимися основ опытно-

экспериментальной и проектной деятельности данного курса внеурочной деятельности «Экспериментальная химия».

Критерии оценки результатов освоения программы курса

Работа обучающихся оценивается по трёхуровневой шкале, предполагающей наличие следующих уровней освоения программного материала: высокий, средний, низкий.

Высокий уровень: обучающийся демонстрирует высокую ответственность и заинтересованность в образовательной деятельности, проявляет инициативу, не пропускает занятия без уважительной причины, демонстрирует высокий уровень знаний и компетенций, владеет на высоком творческом уровне приобретёнными в ходе изучения программы умениями и навыками;

Средний уровень: обучающийся демонстрирует ответственность и заинтересованность в образовательной деятельности, проявляет хороший уровень знаний и компетенций; инициативы не проявляет, но способен поддерживать инициатора в предлагаемом поле деятельности, в достаточной степени владеет получаемыми в ходе изучения программы умениями и навыками;

Низкий уровень: обучающийся демонстрирует недостаточную ответственность и заинтересованность в образовательной деятельности, посещает занятия от случая к случаю, показывает удовлетворительный уровень знаний и компетенций, в целом слабо владеет получаемыми в ходе изучения программы умениями и навыками.

Формы результатов освоения программы внеурочной деятельности:

1. Отметка уровня достижений обучающегося в листе педагогического наблюдения;
2. Записи в журнале учёта о результативности участия обучающихся в мероприятиях разного вида и уровня (диплом, грамота, благодарность, другое);
3. Записи в журнале учёта об участии в выездных мероприятиях

Оценка тестовых работ.

Тесты, состоящие из пяти вопросов можно использовать после изучения каждого материала (урока).

Тест из 10—15 вопросов используется для периодического контроля.

Тест из 20 вопросов необходимо использовать для итогового контроля.

Оценка итогового проекта.

Итоговая проектная работа оценивается по следующим критериям:

- соблюдение требований к оформлению;
- необходимость и достаточность для раскрытия темы приведенной в тексте работы информации;
- умение обучающегося свободно излагать основные идеи, отраженные в проектной работе;

- способность обучающегося понять суть задаваемых членами аттестационной комиссии вопросов и сформулировать точные ответы на них.

Оценка проекта.

Проект оценивается по следующим критериям:

- соблюдение требований к его оформлению;
- необходимость и достаточность для раскрытия темы приведенной в тексте проекта информации;
- умение обучающегося свободно излагать основные идеи, отраженные в проекте;
- способность обучающегося понять суть задаваемых членами аттестационной комиссии вопросов и сформулировать точные ответы на них.

Тематика исследовательских и проектных работ с использованием оборудования центра «Точка роста»:

1. Изучение щелочности различных сортов мыла и моющих средств.
2. Индикаторные свойства различных растений и цветов (с определением pH растворов).
3. Определение качества хлебопекарной муки и хлеба.
4. Определение качества кисломолочных продуктов.
5. Определение зависимости изменения pH цельного и пастеризованного молока от сроков хранения.
6. Изучение эффективности различных солевых грелок.
7. Конструирование «химических грелок», основанных на химических реакциях.
8. Синтез «малахита» в различных условиях.
9. Изучение коррозии железа в различных условиях.
10. Влияние света и кислорода на скорость разложения раствора иодида калия.
11. Определение качества водопроводной воды.
12. Жёсткость воды. Способы определения жёсткости воды.
13. Бумажная хроматография. Хроматографическое разделение веществ.
14. Хрустальное стекло. Можно ли использовать для хранения пищи?

Календарно-тематическое планирование

№ п/п	Тема	Содержание	Целевая установка урока	Кол-во часов	Планируемые результаты	Оборудован ие
------------------	-------------	-------------------	--	-------------------------	-----------------------------------	--------------------------

1	Вводный инструктаж по ТБ.	Демонстрационный опыт. Знакомство с лабораторным оборудованием, приемы безопасной работы с ним.	Знакомство с оборудованием	1	Знание и соблюдение техники безопасности при работе в химической лаборатории. Умение пользоваться нагревательным и приборами	Химическая посуда, цифровая лаборатория по химии. Датчик температуры, спиртовка
2	Химия – наука экспериментальная.	Лабораторная работа: «Изучение строения пламени» Входное тестирование по теоретическим и практическим знаниям (8 класс)	Знакомство с основными методами науки	1	Закрепление навыков безопасного обращения с лабораторным оборудованием	Датчик температуры платиновый
3	Первоначальные химические понятия. Чистые вещества и смеси	Лабораторный опыт: «Водопроводная и дистиллированная вода»	Экспериментальное определение дистиллированной и водопроводной воды	1	Уметь отличать водопроводную воду от дистиллированной, знать, почему для проведения экспериментов используют дистиллированную воду	Датчик электропроводности, цифровой микроскоп
4	Первоначальные химические понятия. Физические и химические явления	Демонстрационный эксперимент № 2 «Выделение и поглощение тепла — признак химической реакции»	Изучение химических явлений	1	Уметь отличать физические процессы от химических реакций	Датчик температуры платиновый
5	Агрегатные состояния и переходы между ними	Практическая работа «Исследование и классификация агрегатных состояний вещества»	Формирование представлений о многообразии и форм существования материи в природе и понимание закономерностей перехода из одного состояния в другое	1	Уметь классифицировать вещества по агрегатному состоянию, объяснять механизмы фазовых переходов, приводить примеры практического использования	Датчик температуры платиновый

6	Окислительно-восстановительные реакции	Лабораторная работа «Изучение взаимодействия сульфита натрия с пероксидом водорода»	экспериментальным путём подтвердить теоретические знания о реакциях окисления-восстановления и приобрести практические навыки химического анализа	1	Экспериментально изучить реакцию окисления-восстановления между сульфитом натрия и пероксидом водорода выявить продукты реакции и условия протекания процесса	Датчик температуры платиновый
7	Тепловой эффект. Понятие об экзо- и эндотермических реакциях	Демонстрационный опыт №3. «Примеры экзо- и эндотермических реакций», «Тепловой эффект растворения веществ в воде»	Экспериментально показать на простых примерах экзо- и эндотермические реакции	1	Закрепить знания об экзо- и эндотермических реакциях, понимать, что растворение веществ представляет собой сложное физико-химическое явление	Датчик температуры платиновый
8	Методы познания в химии. Экспериментальные основы химии	Лабораторный опыт № 2 «Измерение температуры кипения воды с помощью датчика температуры и термометра»	Дать представление о точности измерений цифровых датчиков и аналоговых приборов	1	Умение выбирать приборы для проведения измерений, требующих точности показаний	Датчик температуры платиновый, термометр, электрическая плитка
9	Типы химических реакций	Лабораторная работа «Типы химических реакций»	Экспериментально осуществить реакции разных типов	1	Знать признаки протекания химических реакций	Датчик pH, датчик электропроводности
10	Скорость химических реакций	Практическая работа № 2 «Изучение влияния условий проведения химической реакции на её скорость»	исследовать зависимость скорости протекания химической реакции от разных факторов: природы реагирующих веществ, площади поверхности их соприкоснов	1	Знать факторы, влияющие на скорость химической реакции	Датчик pH

			ения, концентрации, температуры , катализатора .			
11	Растворы	Лабораторный опыт № 5 «Изучение зависимости растворимости вещества от температуры»	Исследовать зависимость растворимости от температуры	1	Иметь представление о разной зависимости растворимости веществ от температуры	Датчик температуры платиновый
12	Электролитическая диссоциация – главное условие протекания реакции в растворах	Лабораторный опыт № 6 «Электролиты и неэлектролиты»»	Определить принадлежность веществ, смесей веществ и растворов веществ к электролитам и неэлектролитам	1	Знать основные понятия, уметь пользоваться датчиком электропроводности	Датчик электропроводности
13	Реакции ионного обмена	Лабораторная работа «Качественные реакции на сульфат-, карбонат-, силикат-ионы»	Экспериментально познакомиться с качественными реакциями на ионы	1	Уметь проводить химические реакции	Датчик электропроводности
14	Электролитическая диссоциация кислот, щелочей, солей	Лабораторный опыт № 7 «Зависимость электропроводности растворов сильных электролитов от концентрации ионов»	сформировать представление о зависимости электропроводности раствора от концентрации ионов	1	Знать, что электропроводность электролита зависит не только от концентрации ионов в нём, но и от их природы (подвижности)	Датчик электропроводности
15	Классы неорганических соединений. Основания	Практическая работа № 4 «Определение pH растворов кислот и щелочей»	Сформировать представление о pH среды как характеристики кислотности раствора	1	Уметь определять pH растворов	Датчик pH
16	Классы неорганических соединений. Основания	Лабораторный опыт «Определение pH	Сформировать представление	1	Применять умения по определению	Датчик pH

		различных сред»	ие о шкале рН		рН в практической деятельности	
17	Классы неорганических соединений. Химические свойства оснований	Лабораторный опыт № 10 «Реакция нейтрализации», демонстрационный эксперимент	Экспериментально доказать химические свойства оснований	1	Понимать сущность процесса нейтрализации и применять процесс нейтрализации на практике	Датчик рН, датчик температуры платиновый
18	Основные классы неорганических соединений. Соли	Практическая работа «Изучение кристаллических решеток солей»	Изучение формы кристаллов солей	1	Закрепить знания по теме «Кристаллические решетки», совершенствование навыков работы с оборудованием	Цифровой микроскоп
19	Основные классы неорганических соединений. Соли	Лабораторная работа «Взаимодействие солей с кислотами»	Экспериментально изучить условия протекания реакций между кислотами и солями	1	Знать, как взаимодействуют соли с кислотами	Датчик рН, датчик электропроводности
20	Распознавание неорганических веществ	Лабораторная работа «Распознавание неорганических веществ»	Закрепить знания об основных классах неорганических соединений	1	Научиться распознавать кислоты, соли, щелочи	Датчик рН
21	Обобщение сведений по теме «Основные классы неорганических веществ»	Практическая работа «Решение экспериментальных задач по теме «Обобщение сведений об основных классах неорганических веществ»	Закрепить и обобщить знания по теме	1	Совершенствовать приемы работы с веществами и лабораторным оборудованием	Датчик рН

22	Неметаллы. Аммиак	Лабораторный опыт № 9 «Основные свойства аммиака»	Экспериментально доказать принадлежность раствора аммиака к слабым электролитам	1	Знать, что раствор аммиака в воде — слабый электролит. Уметь определять это свойство с помощью датчика электропроводности	Датчик электропроводности
23	Металлы.	Лабораторный опыт № 10 «Знакомство с образцами металлов»	Изучить физические свойства образцов металлов	1	Знать свойства металлов и их значение в природе и жизни человека	Цифровой микроскоп
24	Металлы. Алюминий	Лабораторная работа «Изучение свойств алюминия и его гидроксида»	Экспериментально доказать амфотерность гидроксида алюминия	1	Получить гидроксид алюминия, провести опыты, подтверждающие его амфотерность	Датчик pH
25	Металлы. Алюминий и медь	Практическая работа «Медь против алюминия»	Экспериментальным путем выявить преимущества и недостатки меди и алюминия	1	Научиться правильно подбирать материалы исходя из эксплуатационных требований и условий будущей эксплуатации изделий	Датчик электропроводности
26	Металлы.	Практическая работа «Решение экспериментальных задач по теме «Металлы»»	Практически осуществлять последовательные превращения	1	Закрепить знания по теме «Металлы»	Датчик pH
27	Теоретические основы опытно-экспериментальной и проектной деятельности	Теория	Освоение ключевых понятий, принципов организации и методик ведения научно-исследовательской деятельности	1	Понимать этапы, структуру научного проекта. Иметь навык разработки плана, постановки цели. Уметь организовывать лабораторные опыты, правильно	Оборудование центра образования «Точка роста»

					обрабатывать результаты. Уметь оформлять отчеты работы	
28-32	Выполнение учебных проектов, опытно-экспериментальных работ.	Практические опыты по темам проектов учащихся	Работа над проектами	5	Понимать этапы, структуру научного проекта. Иметь навык разработки плана, постановки цели. Уметь организовывать лабораторные опыты, правильно обрабатывать результаты. Уметь оформлять отчеты работы	Оборудование центра образования «Точка роста»
33	Итоговое занятие	Защита проектов	Завершение образовательного цикла по программе	1	Развитие профессиональных качеств	Оборудование центра образования «Точка роста»

1. Васильев В.П., Морозова Р.П., Кочергина Л. А. Практикум по аналитической химии: Учеб. пособие для вузов.— М.: Химия, 2000.— 328 с.
2. Учебник: Химия. 9 класс: учеб. для общеобразоват. организаций/ Г.Е. Рудзитис, Ф.Г. Фельдман – 9-е изд.— М.: Просвещение, 2022.
3. Гроссе Э., Вайсмантель Х. Химия для любознательных. Основы химии и занимательные опыты. ГДР. 1974. Пер. с нем.— Л.: Химия, 1979.— 392 с.
4. Использование цифровых лабораторий при обучении химии в средней школе/ Беспалов П.
5. Методические рекомендации. Цифровая лаборатория по химии (ученическая) 2023г
6. Леенсон И.А. 100 вопросов и ответов по химии: Материалы для школьных рефератов, факультативных занятий и семинаров: Учебное пособие.— М.: «Издательство АСТ»: «Издательство Астрель», 2002.— 347 с.
7. Хомченко Г.П., Севастьянова К. И. Окислительно-восстановительные реакции.— М.: Просвещение, 1989.— 141 с.

8. Энциклопедия для детей. Т.17. Химия / Глав. ред. В. А. Володин, вед. науч. ред. И. Леенсон. — М.: Аванта +, 2003. — 640 с.
9. Чертков И. Н., Жуков П. Н. Химический эксперимент с малыми количествами реактивов. М.: Просвещение, 1989. — 191 с.
10. Сайт МГУ. Программа курса химии для учащихся 8—9 классов общеобразовательной школы. <http://www.chem.msu.su/rus/books/2001-2010/eremin-chemprog>.
11. Сайт ФИПИ. Открытый банк заданий для формирования естественно-научной грамотности. <https://fipi.ru/otkrytyy-bank-zadaniy-dlya-otsenki-yestestvennonauchnoy-gramotnosti>
12. Сайт Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. <http://school-collection.edu.ru/catalog>.
13. Сайт Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. <http://fcior.edu.ru/>