

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Министерство образования Тульской области

Администрация муниципального образования Кимовский район

**Муниципальное казенное общеобразовательное учреждение средняя
общеобразовательная школа № 5**

ПРИНЯТО

на педагогическом совете

протокол № 1
от «28» августа 2023 г.

УТВЕРЖДЕНО

Приказом Муниципального
казенного общеобразовательного
учреждения средней
общеобразовательной школы № 5
от «28» августа 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебного курса внеурочной деятельности «Химия»

Срок освоения: 4 года (8 – 11 класс)

Кимовск 2023

Введение

В обучении химии большое значение имеют эксперимент и расчеты. Анализируя результаты проведённых опытов и расчетов, обучающиеся убеждаются в том, что те или иные теоретические представления соответствуют или противоречат реальности. Только осуществляя практически химический эксперимент или расчеты можно проверить достоверность прогнозов, сделанных на основании теории.

В процессе экспериментальной работы обучающиеся приобретают опыт познания реальности, являющийся важным этапом формирования у них убеждений, которые, в свою очередь, составляют основу научного мировоззрения. Реализация указанных целей возможна при оснащении школьного кабинета химии современными приборами и оборудованием. В рамках национального проекта «Образование» в нашей школе это стало возможным благодаря созданию центра образования естественно-научной направленностей «Точки роста». Внедрение этого оборудования позволит качественно изменить процесс обучения химии. Количественные эксперименты позволят получать достоверную информацию о протекании тех или иных химических процессов, о свойствах веществ. На основе полученных экспериментальных данных обучающиеся смогут самостоятельно проводить расчеты, делать выводы, обобщать результаты, выявлять закономерности, что однозначно будет способствовать повышению мотивации обучения школьников.

Направленность программы – естественнонаучная и технологическая, разработанная в соответствии с требованиями законодательства в сфере образования и с учётом рекомендаций Федерального оператора учебного предмета «Химия».

Уровень программы - базовый.

Возраст обучающихся: от 14 лет до 18 лет.

Срок реализации программы: 4 года (136 часов: 8кл. - 34 часа; 9кл. - 34 часа; 10кл. - 34 часа; 11кл. - 34 часа).

Рабочая программа занятий внеурочной деятельности по химии «Решение экспериментальных и расчетных задач по химии» предназначена для организации внеурочной деятельности обучающихся 8-11 классов МКОУ СОШ № 5.

Реализация программы обеспечивается нормативными документами:

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 31.07.2020) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2020).
2. Паспорт национального проекта «Образование» (утв. президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 24.12.2018 № 16).
3. Государственная программа Российской Федерации «Развитие образования» (утв. Постановлением Правительства РФ от 26.12.2017 № 1642 (ред. от 22.02.2021) «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования».
4. Профессиональный стандарт «Педагог (педагогическая деятельность в дошкольном, начальном общем, основном общем, среднем общем образовании), (воспитатель, учитель)» (ред. от 16.06.2019) (Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 18 октября 2013 г. № 544н, с изменениями, внесёнными приказом Министерства труда и соцзащиты РФ от 25.12.2014 № 1115н и от 5.08.2016 г. № 422н).
5. Методические рекомендации по созданию и функционированию в общеобразовательных организациях, расположенных в сельской местности и малых городах, центров образования естественно-научной и технологической направленностей («Точка роста») (Утверждены распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 12 января 2021 г. № Р-6).
6. Методические рекомендации по созданию и функционированию детских технопарков «Кванториум» на базе общеобразовательных организаций (утв. распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 12.01.2021 № Р-4).

Внеурочная деятельность является составной частью образовательного процесса и одной из форм организации свободного времени обучающихся. В рамках реализации ФГОС ООО внеурочная деятельность - это образовательная деятельность, осуществляемая в формах, отличных от урочной системы обучения, и направленная на достижение планируемых результатов освоения образовательных программ основного общего образования. Реализация рабочей программы занятий внеурочной деятельности по химии способствует **общеинтеллектуальному** направлению развития обучающихся старших классов.

Химическое образование в системе общего и среднего образования занимает одно из ведущих мест. Являясь фундаментом научного миропонимания, оно способствует формированию знаний об основных методах научного познания окружающего мира, фундаментальных научных теорий и закономерностей, формирует у обучающихся умения исследовать и объяснять явления природы и техники.

Как школьный предмет, химия обладает огромным гуманитарным потенциалом, она активно формирует интеллектуальные и мировоззренческие качества личности.

Дифференциация предполагает такую организацию процесса обучения, которая учитывает индивидуальные особенности учащихся, их способности и интересы, личностный опыт.

Дифференциация обучения химии позволяет, с одной стороны, обеспечить базовую подготовку, с другой - удовлетворить потребности каждого, кто проявляет интерес и способности к предмету и выходит за рамки изучения химии в школьном курсе.

Цель программы: развитие у обучающихся естественно-научной, математической, информационной грамотности, формирование критического и креативного мышления, совершенствование навыков естественно-научной направленности, а также для практической отработки учебного материала по учебному предмету «Химия».

Данная программа позволяет обучающимся ознакомиться с методикой организации и проведения экспериментально-исследовательской деятельности в современном учебном процессе по химии, ознакомиться со многими интересными вопросами предмета на данном этапе обучения, выходящими за рамки школьной программы, расширить целостное представление о проблеме данной науки. Экспериментальная деятельность будет способствовать развитию мыслительных операций и общему интеллектуальному развитию. Не менее важным фактором реализации данной программы является стремление развить у обучающихся умение самостоятельно работать, думать, экспериментировать в условиях школьной лаборатории, а также совершенствовать навыки аргументации собственной позиции по определённым вопросам. Содержание программы соответствует познавательным возможностям школьников и предоставляет им возможность работать на уровне повышенных требований, развивая учебную мотивацию. Содержание занятий внеурочной деятельности представляет собой введение в мир экспериментальной химии, в котором обучающиеся станут исследователями и научатся познавать окружающий их мир, то есть освоят основные методы научного познания. В условиях реализации образовательной программы широко используются методы учебного, исследовательского, проблемного эксперимента. Ребёнок в процессе познания, приобретая чувственный (феноменологический) опыт, переживает полученные ощущения и впечатления. Эти переживания пробуждают и побуждают процесс мышления. Специфическая форма организации позволяет обучающимся ознакомиться со многими интересными вопросами химии на данном этапе обучения, выходящими за рамки школьной программы, расширить целостное представление о проблеме данной науки. Дети получают профессиональные навыки, которые способствуют дальнейшей социальной адаптации в обществе.

Задачи:

- выявление интересов, склонностей, способностей, возможностей обучающихся к различным видам деятельности;

- формирование представления о явлениях и законах окружающего мира, с которыми школьники сталкиваются в повседневной жизни;
- формирование представления о научном методе познания;
- развитие интереса к исследовательской деятельности;
- развитие опыта творческой деятельности, творческих способностей;
- развитие навыков организации научного труда, работы со словарями и энциклопедиями;
- создание условий для реализации приобретенных во внеурочное время универсальных учебных действий;
- развитие опыта неформального общения, взаимодействия, сотрудничества; расширение рамок общения с социумом;
- совершенствование умений применять знания по химии для объяснения явлений природы, свойств вещества, решения химических задач, самостоятельного приобретения и оценки новой информации химического содержания, использования современных информационных технологий;
- использование приобретённых знаний и умений для решения практических, жизненных задач;
- включение обучающихся в разнообразную деятельность: теоретическую, практическую, аналитическую, поисковую;
- выработка гибких умений переносить знания и навыки на новые формы учебной работы;
- развитие сообразительности и быстроты реакции действий при решении новых различных задач, связанных с практической деятельностью.

Методы обучения и формы организации деятельности обучающихся

Реализация программы внеурочной деятельности по химии предполагает индивидуальную и групповую работу обучающихся, планирование и проведение исследовательского эксперимента, самостоятельный сбор данных для решения практических задач, анализ и оценку полученных результатов. Программа предусматривает не только обучающие и развивающие цели, её реализация способствует воспитанию творческой личности с активной жизненной позицией. Высоких результатов могут достичь в данном случае не только ученики с хорошей школьной успеваемостью, но и все целеустремлённые активные ребята, уже сделавшие свой профессиональный выбор.

5. Планируемые результаты освоения учебного предмета «Химия» с описанием универсальных учебных действий, достигаемых обучающимися

Личностные результаты

Обучающийся получит возможность для формирования следующих личностных УУД:

- определение мотивации изучения учебного материала;
- оценивание усваиваемого учебного материала, исходя из социальных и личностных ценностей;
- повышение своего образовательного уровня и уровня готовности к изучению основных исторических событий, связанных с 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

Обучающийся получит возможность для формирования следующих регулятивных УУД:

- целеполагание, включая постановку новых целей, преобразование практической задачи в познавательную, самостоятельный анализ условий достижения цели на основе учёта выделенных учителем ориентиров действия в новом учебном материале;
- планирование пути достижения целей;

В содержание

- установление целевых приоритетов, выделение альтернативных способов достижения цели и выбор наиболее эффективного способа;
- умение самостоятельно контролировать своё время и управлять им;
- умение принимать решения в проблемной ситуации;
- постановка учебных задач, составление плана и последовательности действий;
- организация рабочего места при выполнении химического эксперимента;
- прогнозирование результатов обучения, оценивание усвоенного материала, оценка качества и уровня полученных знаний, коррекция плана и способа действия при необходимости .

Познавательные

Обучающийся получит возможность для формирования следующих познавательных УУД:

- поиск и выделение информации;
- анализ условий и требований задачи, выбор, сопоставление и обоснование способа решения задачи;
- выбор наиболее эффективных способов решения задачи в зависимости от конкретных условий;
- выдвижение и обоснование гипотезы, выбор способа её проверки;
- самостоятельное создание алгоритма деятельности при решении проблем творческого и поискового характера;
- умения характеризовать вещества по составу, строению и свойствам;
- описывание свойств: твёрдых, жидких, газообразных веществ, выделение их существенных признаков;
- изображение состава простейших веществ с помощью химических формул и сущности химических реакций с помощью химических уравнений;
- проведение наблюдений, описание признаков и условий течения химических реакций, выполнение химического эксперимента, выводы на основе анализа наблюдений за экспериментом, решение задач, получение химической информации из различных источников;
- умение организовывать исследование с целью проверки гипотез;
- умение делать умозаключения (индуктивное и по аналогии) и выводы;
- умение объективно оценивать информацию о веществах и химических процессах, критически относиться к псевдонаучной информации .

Коммуникативные

Обучающийся получит возможность для формирования следующих коммуникативных УУД:

- полное и точное выражение своих мыслей в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
- адекватное использование речевых средств для участия в дискуссии и аргументации своей позиции, умение представлять конкретное содержание с сообщением его в письменной и устной форме, определение способов взаимодействия, сотрудничество в поиске и сборе информации;
- 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 .

В содержание

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 .

Способы оценки уровня достижения обучающихся

Качество подготовленности обучающихся определяется качеством выполненных ими работ. Критерием оценки в данном случае является степень овладения навыками работы, самостоятельность и законченность работы, тщательность эксперимента, научность предлагаемого решения проблемы, вид и качество работы прибора или модели, соответствие исследовательской работы требуемым нормам и правилам оформления.

Поощрительной формой оценки труда обучающихся является демонстрация работ, выполненных самостоятельно и выступление с результатами исследований перед различными аудиториями (в классе, перед учителями, педагогами дополнительного образования) внутри школы.

Работа с учебным материалом разнообразных форм дает возможность каждому из обучающихся проявить свои способности (в области систематизации теоретических знаний, в области решения стандартных и нестандартных задач, в исследовательской работе и т.д.). Ситуации успеха, создающие положительную мотивацию к деятельности, являются важным фактором развития творческих и познавательных способностей обучающихся.

Содержание программы

Содержание изучаемого курса в 8 классе

1. Первоначальные химические понятия (12 часов)

Знакомство с новым оборудованием цифровой лаборатории. Правила техники безопасности при работе в лаборатории. Методы познания в химии. Экспериментальные основы химии. Межпредметные связи химии и математики. Решение химических задач различной сложности на основе математических расчетов. Разбор олимпиадных заданий.

Практические занятия:

- лабораторная работа «Изучение строения пламени»;
- лабораторные опыты «До какой температуры можно нагреть вещество?»;
- «Измерение температуры кипения воды с помощью датчика температуры и термометра»;
- «Определение водопроводной и дистиллированной воды»;
- демонстрационные эксперименты «Выделение и поглощение теплоты — признак химической реакции»; «Разложение воды электрическим током»; «Закон сохранения массы веществ».

2. Кислород и водород (7 часов)

Свойства кислорода. Аллотропия кислорода. Получение водорода и другие реакции с его участием. Свойства водорода. Установление химического элемента и формулы вещества по массовым долям. Решение расчетных задач.

Практические занятия:

- лабораторная работа «Получение кислорода. Методы его собирания»;
- демонстрационный эксперимент «Определение состава воздуха».

3. Вода. Растворы (3 часа)

Вода. Пероксид водорода. Растворимость. Растворы. Массовая доля. Концентрация веществ.

Практические занятия:

- лабораторные опыты «Изучение зависимости растворимости вещества от температуры»; «Пересыщенный раствор»; «Определение температуры разложения кристаллогидрата»; «Наблюдение за ростом кристаллов».
- Практическая работа «Определение концентрации веществ колориметрическим способом по калибровочному графику».

4. Количественные отношения в химии (3 часа)

Химическое количество вещества. Молярная масса. Закон Авогадро. Следствия из закона Авогадро. Плотность вещества абсолютная и относительная. Плотность газов. Объемные отношения газов при химических реакциях. Решение задач различного уровня сложности.

5. Важнейшие классы неорганических соединений (3 часа)

Бинарные соединения — оксиды. Основания. pH растворов. Кислоты. Многообразие солей и их свойства. Генетическая связь между основными классами неорганических соединений.

Практические занятия:

- лабораторные опыты «Реакция нейтрализации»; Определение pH различных сред»; «Определение кислотности почвы»;
- лабораторная работа «Определение pH растворов щелочей»;
- демонстрационный эксперимент «Основания. Тепловой эффект реакции гидроксида натрия и оксида углерода (IV).

6. Периодический закон и строение атома (3 часа)

Периодический закон Д.И.Менделеева. Периодическая таблица химических элементов. Удивительный мир строения атома. s- p- d- f- электроны. Электронные формулы. Решение задач повышенной сложности.

7. Строение вещества. Химическая связь (3 часа)

Ковалентная связь. Ионная связь. Кристаллические решетки. Электроотрицательность химических элементов. Алгоритм составления окислительно-восстановительных реакций.

Валентность и степень окисления.

Практические занятия:

- *демонстрационный опыт* «Температура плавления веществ с различными типами кристаллических решеток».

Календарно-тематическое планирование (1 год обучения)

| № п/ п | Тема занятия | Кол-во часов | | | Использование оборудования центра «Точка роста» |
|---|--|--------------|--------|-------|---|
| | | Теор. | Практ. | Комб. | |
| 1. Первоначальные химические понятия (12 часа) | | | | | |
| 1 | Знакомство с новым оборудованием цифровой лаборатории. Правила техники безопасности при работе в лаборатории. Экспериментальные основы химии. Методы познания в химии. | 1 | | | |
| 2 | <i>Лабораторный опыт №1</i> «Измерение температуры кипения воды с помощью датчика температуры и термометра» | | 1 | | Датчик температуры |
| 3 | Межпредметные связи химии и математики. | 1 | | | |
| 4 | Расчет численных и массовых отношений атомов элементов. | | | 1 | |
| 5 | <i>Демонстрационный эксперимент №1</i> «Разложение воды электрическим током» | | 1 | | Прибор для опытов с электрическим током |
| 6 | Подготовка к олимпиаде. Разбор олимпиадных заданий прошлых лет. | | 1 | | |
| 7 | Подготовка к олимпиаде. Разбор олимпиадных заданий прошлых лет. | | 1 | | |
| 8 | Час увлекательных открытий «Это интересно» | | | 1 | |
| 9 | Расчет массовых долей атомов и их сочетаний. | | | 1 | |
| 10 | Расчет массы атомов элемента в определенной порции сложного вещества. | | | 1 | |
| 11 | Решение расчетных задач. | | 1 | | |
| 12 | Расчеты в химии с использованием | | | 1 | |

| | | | | | |
|--|---|---|---|---|--|
| | стехиометрических схем. | | | | |
| 2. Кислород и водород (7 часов) | | | | | |
| 13 | Лабораторная работа №1 «Получение кислорода. Методы его собирания» | | 1 | | |
| 14 | Аллотропия кислорода. Свойства кислорода | 1 | | | |
| 15 | Демонстрационный эксперимент №2 «Определение состава воздуха» | | 1 | | Прибор для определения состава воздуха |
| 16 | Установление химического элемента и формулы вещества по массовым долям. | | | 1 | |
| 17 | Час увлекательных открытий «Это интересно» | | | 1 | |
| 18 | Получение водорода и другие реакции с его участием. Свойства водорода. | | | 1 | |
| 19 | Решение расчетных задач. | | 1 | | |
| 3. Вода. Растворы (3 часов) | | | | | |
| 20 | Вода. Пероксид водорода. | 1 | | | |
| 21 | Лабораторный опыт №2 «Изучение зависимости растворимости вещества от температуры» | | 1 | | Датчик температуры |
| 22 | Массовая доля. | | | 1 | |
| 4. Количественные отношения в химии (3 часов) | | | | | |
| 23 | Химическое количество вещества. Молярная масса. | | | 1 | |
| 24 | Закон Авогадро. Следствия из закона Авогадро. Плотность вещества абсолютная и относительная. Плотность газов. | | | 1 | |
| 25 | Объемные отношения газов при химических реакциях. | | | 1 | |
| 5. Важнейшие классы неорганических соединений (3 часов) | | | | | |
| 26 | Оксиды. Основания. Кислоты. Соли. | 1 | | | |
| 27 | Практическая работа №2 «Определение pH различных сред» «Реакция нейтрализации». | | 1 | | Датчик pH |
| 28 | Генетическая связь между классами неорганических соединений. | 1 | | | |

7. Периодический закон и строение атома (3 часов)

| | | | | | |
|----|---|---|---|---|--|
| 29 | Периодический закон Д.И.Менделеева. Периодическая таблица химических элементов. | 1 | | | |
| 30 | Удивительный мир строения атома. s- p- d- f- электроны. Электронные формулы. | | | 1 | |
| 31 | Решение задач повышенной сложности. | | 1 | | |

8. Строение вещества. Химическая связь (3 часов)

| | | | | | |
|----|---|----------|-----------|-----------|------------------------------|
| 32 | Ковалентная связь. Электроотрицательность химических элементов. Ионная связь. | | | 1 | |
| 33 | Кристаллические решетки. | | 1 | | |
| 34 | Валентность и степень окисления. Алгоритм составления окислительно-восстановительных реакций. | | | 1 | |
| | ИТОГО: | 7 | 12 | 15 | <i>Всего 34 часов</i> |

Содержание изучаемого курса в 9 классе

1. Классификация химических реакций (6 часов)

Знакомство с новой лабораторией, оборудованием, Программой. Правила ТБ при работе в лаборатории.

Окислительно-восстановительные реакции. Реакции ионного обмена. Термохимические реакции. Скорость химической реакции. Факторы, влияющие на скорость химической реакции. Химическое равновесие. Термохимия.

Практические занятия:

- *лабораторные опыты:* «Изучение реакции взаимодействия сульфита натрия с пероксидом водорода»; «Изменение рН в ходе окислительно - восстановительной реакции»;
- *лабораторные работы:* «Экзотермические реакции»; «Эндотермические реакции»;
- *демонстрационные опыты* «Изучение влияния различных факторов на скорость химической реакции».

2. Химические реакции в водных растворах (4 часа)

Электролитическая диссоциация. Электролиты и неэлектролиты. Влияние растворителя, температуры, концентрации раствора на диссоциацию. Сильные и слабые электролиты. Водородный показатель. Реакции ионного обмена. Реакции нейтрализации.

Практические занятия:

- *лабораторные опыты:* «Влияние растворителя на диссоциацию»;
- *лабораторные работы* «Электролитическая диссоциация»; «Электролиты и неэлектролиты»; «Сильные и слабые электролиты»; «Влияние температуры на диссоциацию»; «Влияние концентрации раствора на диссоциацию»; «Определение рН растворов»; «Взаимодействие гидроксида бария с серной кислотой»; «Реакция нейтрализации»; «Взаимодействие гидроксида натрия с соляной кислотой».

3. Неметаллы (12 часов)

Галогены

Фтор и его соединения. Хлор, химические свойства и получение. Соединения хлора. Свойства других соединений галогенов. Решение задач на избыток-недостаток. Определение лимитирующего реагента. Расчет массы непрореагировавшего реагента.

Практические занятия:

- *демонстрационный опыт:* «Изучение физических и химических свойств хлора»;
- *лабораторная работа:* «Свойства фторной воды»;
- *практическая работа:* «Определение содержания хлорид-ионов в питьевой воде».

Кислород и сера

Сера, сероводород, оксид серы (IV). Оксид серы (IV) и сернистая кислота. Решение задач повышенной трудности «Серная кислота и ее соли».

Практические занятия:

- *лабораторные опыты:* «Синтез сероводорода. Качественная реакция на сероводород и сульфиды»;
- *демонстрационные опыты:* «Получение сероводорода и опыты с ним»; «Изучение свойств оксида серы (IV) и сернистой кислоты»;
- *лабораторная работа:* «Плавление и кристаллизация серы».

Азот и фосфор

Азот: свойства и получение. Аммиак. Соли аммония. Азотная кислота. Нитраты. Фосфор: свойства и получение. Оксид фосфора (IV). Кислоты фосфора. Фосфаты. Фосфорные удобрения.

Практические занятия:

- *лабораторные опыты:* «Основные свойства аммиака»; «Определение аммиачной селитры и мочевины»;
- *демонстрационные опыты:* «Получение оксида азота (IV) и изучение его свойств»;

«Взаимодействие оксида азота (IV) с водой, с кислородом. Получение азотной кислоты»;

- *практическая работа:* «Определение нитрат-ионов в питьевой воде».

Углерод и кремний

Углерод. Оксиды углерода. Соли угольной кислоты. Кремний: свойства и получение. Оксид кремния. Силикаты. Стекло. Решение задач по теме.

4. Металлы (8 часов)

Установление природы металла. Щелочные и щелочно-земельные металлы. Алюминий. Металлы d- семейства. Электролиз. Электрохимический ряд напряжений металлов.

Теоретическое рассмотрение выхода продукта реакции. Расчет выхода продукта реакции. Расчет массы (объема) продукта по его выходу. Расчет массы реагента по известному выходу продукта. Степень превращения реагента. Решение задач повышенной сложности.

Практические занятия:

- *лабораторные опыты:* «Взаимодействие гидроксида кальция с оксидом углерода (IV)»; «Окисление железа во влажном воздухе».

5. Подготовка к ОГЭ (4 часов)

Знакомство с правилами и заданиями ОГЭ по химии 2023. Рассмотрение и выполнение теоретических заданий, решение задач части 1. Разбор и решение заданий части 2. Решение демоверсий ОГЭ по химии 2023.

Календарно - тематическое планирование (2 год обучения)

| № п/п | Тема занятия | Кол - во часов | | | Использование оборудования центра «Точка роста» |
|--|---|----------------|--------|-------|---|
| | | Теор. | Практ. | Комб. | |
| 1. Классификация химических реакций (6 часов) | | | | | |
| 1 | Знакомство с новым оборудованием цифровой лаборатории. Правила техники безопасности при работе в лаборатории. | 1 | | | |
| 2 | <i>Лабораторный опыт №1:</i> «Изменение рН в ходе окислительно-восстановительной реакции»; | | 1 | | Датчик рН |
| 3-4 | ОВР. Запись химических реакций. | | | 2 | |
| 5 | Термохимия. <i>Лабораторная работа №1:</i> «Экзотермические и эндотермические реакции» | | 1 | | Мультидатчик для химического мониторинга беспроводной; датчик температуры |
| 6 | Решение задач повышенной сложности. | | | 1 | |
| 2. Химические реакции в водных растворах (4 часа) | | | | | |
| 7 | <i>Лабораторная работа №2:</i> «Электролитическая диссоциация» «Электролиты и неэлектролиты» | | 1 | | Магнитная мешалка; беспроводной датчик по химическому мониторингу Датчик электропроводности |
| 8 | <i>Лабораторная работа №3:</i> «Определение рН растворов» | | 1 | | |

| | | | | | |
|-----------------------------|--|---|---|---|--|
| 9-10 | Реакции ионного обмена | | | 2 | |
| Неметаллы (12 часов) | | | | | |
| 11 | Галогены и их соединения | 1 | | | |
| 12 | <i>Практическая работа №4:</i> «Определение содержания хлорид-ионов в питьевой воде». | | 1 | | Датчик хлорид-ионов |
| 13 | Решение задач на избыток-недостаток. Определение лимитирующего реагента. Расчет массы не прореагировавшего реагента. | | | 1 | |
| 14 | Сера, сероводород, оксид серы (IV). | 1 | | | |
| 15 | <i>Демонстрационные опыты №1:</i> «Изучение свойств оксида серы (IV) и сернистой кислоты» | | 1 | | Аппарат для проведения химических реакций (АПХР) |
| 16 | Решение задач повышенной трудности «Серная кислота и ее соли». | | | 1 | |
| 17 | Азот и его соединения | 1 | | | |
| 18 | <i>Демонстрационные опыты №2:</i> «Получение оксида азота (IV) и изучение его свойств»; «Взаимодействие оксида азота (IV) с водой, с кислородом. Получение азотной кислоты»; | | 1 | | Терморезисторный датчик температуры; датчик pH; датчик электропроводности; аппарат для проведения химических реакций (АПХР); магнитная мешалка |
| 19 | Азотная кислота. Нитраты. <i>Практическая работа №5:</i> «Определение нитрат-ионов в питьевой воде». | 1 | | | Датчик хлорид-ионов |
| 20 | Фосфор: свойства и получение. Оксид фосфора (IV). Кислоты фосфора. Фосфаты. Фосфорные удобрения. | 1 | | | |
| 21 | Углерод. Оксиды углерода. Соли угольной кислоты. | 1 | | | |
| 22 | Кремний: свойства и получение. Оксид кремния. Силикаты. Стекло. | 1 | | | |
| 7. Металлы (8 часов) | | | | | |
| 23 | Установление природы металла. Щелочные и щелочно-земельные металлы. <i>Лабораторный опыт №3:</i> «Взаимодействие гидроксида кальция с оксидом углерода | 1 | | | Датчик электропроводности; магнитная мешалка. Прибор для получения газов |

| | | | | | |
|-------------------------------------|--|----|----|----|-----------------------|
| | (IV)». | | | | |
| 24 | Алюминий. | | | 1 | |
| 25 | Металлы d-семейства. <i>Лабораторный опыт №4:</i> «Окисление железа во влажном воздухе». | 1 | | | Датчик давления. |
| 26 | Электролиз. Электрохимический ряд напряжений металлов. | | | 1 | |
| 27 | Теоретическое рассмотрение выхода продукта реакции. Расчет выхода продукта реакции. | | 1 | | |
| 28 | Расчет массы (объема) продукта по его выходу. Расчет массы реагента по известному выходу продукта. | | 1 | | |
| 29 | Степень превращения реагента. | | | 1 | |
| 30 | Решение задач повышенной сложности. | | 1 | | |
| 8. Подготовка к ОГЭ (4 часа) | | | | | |
| 31 | Знакомство с правилами и заданиями ОГЭ по химии. Рассмотрение и выполнение теоретических заданий, решение задач части 1. | 1 | | | |
| 32 | Разбор и решение заданий части 2. | | | 1 | |
| 33 | Решение демоверсий ОГЭ по химии | | 1 | | |
| 34 | Решение демоверсий ОГЭ по химии | | 1 | | |
| | ИТОГО: | 11 | 12 | 11 | Всего 34 часов |

Содержание изучаемого курса в 10 классе

1. Теория химического строения органических соединений (3 часа)

Знакомство с новой лабораторией, оборудовани­ем, Программой. Правила ТБ при работе в лаборатории.

Разбор типов задач по органической химии развернутой части ЕГЭ №34. Определение формул веществ по массовым долям атомов, входящих в его состав. Определение формул веществ по продуктам сгорания.

2. Предельные углеводороды — алканы (4 часа)

Алканы. Определение молекулярной формулы и строения. Установление формул и построение изомеров галогенопроизводных алканов. Получение и химические свойства алканов. Установление формул алканов по данным химических реакций. Подготовка к олимпиаде по химии.

Практические занятия:

- *лабораторные работы:* «Свойства изомеров»; «Радикальное бромирование алканов».

3. Непредельные углеводороды (алкены, алкадиены, алкины) (6 часов)

Номенклатура и изомерия алкенов. Установление молекулярной формулы и строения алкена. Химические свойства алкенов и их получение.

Алкадиены: номенклатура и изомерия. Установление молекулярной формулы и строения диенов. Химические свойства и получения диенов.

Номенклатура и изомерия алкинов. Установление молекулярной формулы и строения алкинов. Химические свойства и получение алкинов.

4. Ароматические углеводороды — арены (2 часа)

Установление молекулярной формулы и строения аренов. Химические свойства и получение гомологов бензола и стирола.

5. Спирты и фенолы (4 часов)

Общая характеристика спиртов. Алкано­лы: изомерия и номенклатура. Установление молекулярной формулы и строения алканолов. Химические свойства спиртов. Получение спиртов. Многоатомные спирты. Фенолы.

Практические занятия:

- *лабораторные работы:* «Изучение температуры кипения спиртов»; «Окисление спиртов».

6. Альдегиды. Кетоны. Карбоновые кислоты (4 часа)

Характеристика альдегидов и кетонов. Реакции с участием альдегидов. Определение формул альдегидов и соответствующих спиртов.

Общая характеристика карбоновых кислот. Химические свойства насыщенных одноосновных карбоновых кислот. Получение. Установление формул кислот.

Практические занятия:

- *лабораторные работы:* «Изучение силы одноосновных карбоновых кислот»; «Определение констант диссоциации органических кислот».

7. Сложные эфиры. Жиры (4 часа)

Свойства и получение сложных эфиров. Установление формул сложных эфиров. Жиры.

Комбинированные задачи — сложные эфиры.

Практические занятия:

- *лабораторные работы:* «Гидролиз этилацетата в присутствии раствора щелочи»; «Влияние жесткой воды на мыло».

8. Углеводы (1 час)

Общая характеристика углеводов. Химические свойства. Примеры решения задач по углеводам.

9. Азотосодержащие органические соединения (3 часа)

Амины — общая характеристика. Свойства и получение алифатических аминов. Установление формул аминов. Реакции с участием алкиламинов.

Анилин: свойства и получение.

Общая характеристика аминокислот. Свойства и получение аминокислот.

Белки. Азотосодержащие гетероциклические соединения. Нуклеиновые кислоты.

Практические занятия:

- лабораторная работа: «Определение среды растворов аминокислот».

10. Подготовка к ЕГЭ (3 часа)

Решение комбинированных задач. Подготовка к ЕГЭ. Разбор заданий тестовой части ЕГЭ.

Разбор заданий развернутой части ЕГЭ. Решение задач повышенной сложности.

Календарно-тематическое планирование (3 год обучения)

| № п/п | Тема занятия | Кол - во часов | | | Использование оборудования центра «Точка роста» |
|--|--|----------------|--------|-------|---|
| | | Теор. | Практ. | Комб. | |
| Теория химического строения органических соединений (3 часа) | | | | | |
| 1 | Знакомство с новым оборудованием цифровой лаборатории. Правила техники безопасности при работе в лаборатории. | 1 | | | |
| 2 | Определение формул веществ по массовым долям атомов, входящих в его состав. | | 1 | | |
| 3 | Определение формул веществ по продуктам сгорания. | | 1 | | |
| Предельные углеводороды — алканы (4 часа) | | | | | |
| 4 | Алканы. Определение молекулярной формулы и строения. Получение и химические свойства алканов. Установление формул и построение изомеров галогенопроизводных алканов. | | | 1 | |
| 5 | Лабораторная работа №1: «Радикальное бромирование алканов». | | 1 | | Датчик оптической плотности, кювета для датчика оптической плотности. |
| 6 | Установление формул алканов по данным химических реакций. | | 1 | | |
| 7 | Подготовка к олимпиаде по химии. | | 1 | | |
| Непредельные углеводороды (алкены, алкадиены, алкины) (6 часов) | | | | | |
| 8 | Номенклатура и изомерия алкенов. Химические свойства алкенов и их получение. | | | 1 | |
| 9 | Установление молекулярной формулы и строения алкена. | | 1 | | |
| 10 | Алкадиены: номенклатура и изомерия. Химические свойства и получения диенов. | | | 1 | |
| 11 | Установление молекулярной | | 1 | | |

| | | | | | |
|--|---|---|---|---|-----------------------------------|
| | формулы и строения диенов. | | | | |
| 12 | Номенклатура и изомерия алкинов. Химические свойства и получение алкинов. | | | 1 | |
| 13 | Установление молекулярной формулы и строения алкинов. | | 1 | | |
| Ароматические углеводороды — арены (2 часа) | | | | | |
| 14 | Установление молекулярной формулы и строения аренов. Химические свойства и получение бензола. | | 1 | | |
| 15 | Химические свойства и получение гомологов бензола и стирола. | | | 1 | |
| Спирты и фенолы (4 часа) | | | | | |
| 16 | Общая характеристика спиртов. Алканола: изомерия и номенклатура. Химические свойства и получение спиртов. | 1 | | | |
| 17 | Установление молекулярной формулы и строения алканолов. | | 1 | | |
| 18 | <i>Лабораторная работа №2:</i> «Изучение температуры кипения одноатомных спиртов» «Окисление спиртов». | | 1 | | Электроплитка, датчик температуры |
| 19 | Многоатомные спирты. Фенолы. | | | 1 | |
| Альдегиды. Кетоны. Карбоновые кислоты (5 часов) | | | | | |
| 20 | Характеристика альдегидов и кетонов. Реакции с участием альдегидов. | 1 | | | |
| 21 | Определение формул альдегидов и соответствующих спиртов. | | 1 | | |
| 22 | Общая характеристика карбоновых кислот. Химические свойства насыщенных одноосновных карбоновых кислот. | 1 | | | |
| 23 | <i>Лабораторная работа №3:</i> ««Изучение силы одноосновных карбоновых кислот» Установление формул кислот. Решение комбинированных задач. | | 1 | | Датчик pH, промывалка. |
| Сложные эфиры. Жиры (4 часа) | | | | | |
| 24 | Свойства и получение сложных эфиров. | | | 1 | |
| 25 | Установление формул сложных эфиров. Комбинированные задачи — сложные эфиры. | | 1 | | |

| | | | | | |
|---|--|---|----|-----------|------------------------|
| 26 | Лабораторная работа № 4: «Гидролиз этилацетата в присутствии раствора щелочи» | 1 | | | Датчик pH, промывалка. |
| 27 | Жиры. Лабораторная работа № 5: «Влияние жесткой воды на мыло». | | | 1 | Датчик pH, промывалка. |
| Углеводы (1 час) | | | | | |
| 28 | Общая характеристика углеводов. Химические свойства. Примеры решения тематических задач. | 1 | | | |
| Азотосодержащие органические соединения (3 часа) | | | | | |
| 29 | Амины — общая характеристика. Свойства и получение алифатических аминов. Реакции с участием алкиламинов. | 1 | | | |
| 30 | Установление формул аминов. Анилин: свойства и получение. | | 1 | | |
| 31 | Общая характеристика аминокислот. Свойства и получение аминокислот. Лабораторная работа № 6: «Определение среды растворов аминокислот». | | 1 | | Датчик pH, промывалка. |
| Подготовка к ЕГЭ (5 часов) | | | | | |
| 32 | Подготовка к ЕГЭ. Определение формул по химическим свойствам. | | 1 | | |
| 33 | Разбор заданий тестовой части ЕГЭ. | | | 1 | |
| 34 | Разбор заданий развернутой части ЕГЭ. | | | 1 | |
| | ИТОГО: | 6 | 18 | 10 | Всего 34 часов |

Содержание изучаемого курса в 11 классе

1. Важнейшие химические понятия и законы. Строение вещества (4 часа)

Знакомство с новой лабораторией, оборудованием, Программой. Правила ТБ при работе в лаборатории.

Расчет состава нуклидов. Расчет относительной атомной массы изотопно - смешанного

элемента. Закон сохранения массы и энергии веществ. Периодический закон Д.И. Менделеева. Распределение электронов в атомах.

Виды химической связи. Кристаллические решетки. Строение кристаллов. Кристаллогидраты.

2. Химические реакции (2 часа)

Классификация химических реакций. Теплота реакций нейтрализации. Закон Гесса Г.И. Скорость химических реакций. Химическое равновесие и условия его смещения. Кристаллические вещества и растворы.

Практические занятия:

- *лабораторные работы:* «Определение теплоты реакции нейтрализации»; «Закон Гесса Г.И.»; «Определение теплоты растворения сульфата бария»; «Экспериментальное определение скорости химической реакции»; «Влияние концентрации реагирующих веществ на смещение химического равновесия»; «Влияние одноименных ионов на смещение химического равновесия».

3. Растворы (11 часов)

Расчет состава смеси по числу элементарных частиц. Реакции в растворах. Растворимость. Растворимость и кристаллогидраты.

Выбор и обсуждение тем исследовательских проектов.

Выпадение в осадок безводных солей. Образование солей различного состава. Образование смеси солей. Гидролиз органических и неорганических соединений.

Выход продукта. Потери в производстве. Степень превращения реагента.

Решение задач повышенной сложности.

Практические занятия:

- *лабораторные работы:* «Определение вида кинетического уравнения»; «Определение тепловых эффектов растворения веществ в воде»; «Теплота гидратации»; «Определение pH растворов солей»; «Влияние температуры на степень гидролиза солей».

4. Электрохимические реакции (2 часа)

Электрохимический ряд напряжения металлов («пластинки металлов»). Электролиз.

5. Основные классы неорганических соединений (2 часа)

Оксиды. Основания. Амфотерные соединения. Кислоты. Соли.

Решение комбинированных задач.

6. Металлы (4 часа)

Металлические свойства элементов главных подгрупп ПСХЭ. Металлические свойства элементов побочных подгрупп ПСХЭ. Сплавы металлов. Оксиды и гидроксиды металлов.

Практические занятия:

- *лабораторные работы:* «Определение содержания железа в природной воде»; «Оценка общей жесткости воды».

7. Неметаллы (3 часа)

Свойства и применение неметаллов. Оксиды и гидроксиды неметаллов. Окислители : азотная и серная кислоты.

Олеум. Определение состава олеума. Приготовление олеума. Химические реакции с участием олеума.

8. Реакции с участием газов (1 час)

Расчет состава газовой смеси. Изменение молекулярной массы газовой смеси. Реакции с участием газов.

9. Подготовка к ЕГЭ (5 часов)

Разбор заданий тестовой части ЕГЭ. Разбор заданий развернутой части ЕГЭ (№29, №30, №31, №32, №33, №34). Решение демоверсий ЕГЭ по химии 2023. Разбор внесенных изменений в ЕГЭ по химии в 2023 году. Пробный экзамен по химии.

Календарно - тематическое планирование (4 год обучения)

| № п/п | Тема занятия | Кол - во часов | | | Использование оборудования центра «Точка роста» |
|--|--|----------------|--------|-------|--|
| | | Теор. | Практ. | Комб. | |
| Важнейшие химические понятия и законы. Строение вещества (4 часа) | | | | | |
| 1 | Знакомство с новой лабораторией, оборудованием, Программой. Правила ТБ при работе в лаборатории. | 1 | | | |
| 2 | Расчет состава нуклидов. Расчет относительной атомной массы изотопно - смешанного элемента. | | | 1 | |
| 3 | Периодический закон Д.И. Менделеева. Распределение электронов в атомах. | | | 1 | |
| 4 | Виды химической связи. Кристаллические решетки. Строение кристаллов. Кристаллогидраты. | | | 1 | |
| Химические реакции (2 часа) | | | | | |
| 5 | Классификация химических реакций. | 1 | | | |
| 6 | <i>Лабораторная работа №1:</i> «Определение теплоты реакции нейтрализации» | | 1 | | Цифровая лаборатория с датчиком температуры, электронные весы, промывалка, магнитная мешалка, стакан и крышка с двумя отверстиями из специального материала, имеющего теплоизолирующий эффект. |
| Растворы (11 часов) | | | | | |
| 7 | Расчет состава смеси по числу элементарных частиц. | | | 1 | |
| 8 | <i>Лабораторная работа №8:</i> «Определение тепловых эффектов растворения веществ в воде» | | 1 | | Цифровая лаборатория с датчиком температуры, электронные весы, промывалка. |
| 9 | Растворы. Реакции в растворах. | | | 1 | |
| 10 | Растворимость и кристаллогидраты. | | | 1 | |
| 11 | Выпадение в осадок безводных солей. Образование солей различного состава. | | 1 | | |
| 12 | <i>Лабораторная работа №10:</i> «Определение рН растворов» | | 1 | | Лаборатория с датчиком рН, промывалка. |

| | | | | | |
|---|--|--|---|---|---|
| | солей» | | | | |
| 13 | Образование смеси солей. | | | 1 | |
| 14 | Гидролиз органических и неорганических соединений. | | 1 | | |
| 15 | <i>Лабораторная работа №11:</i> «Влияние температуры на степень гидролиза солей». | | 1 | | Электроплитка, цифровая лаборатория с датчиком pH. |
| 16 | Выход продукта. Потери в производстве. Степень превращения реагента. | | 1 | | |
| 17 | Решение задач повышенной сложности. | | 1 | | |
| Электрохимические реакции (2 часа) | | | | | |
| 18 | Электрохимический ряд напряжений металлов («пластинки металлов»). | | | 1 | |
| 19 | Электролиз. | | 1 | | |
| Основные классы неорганических соединений (2 часа) | | | | | |
| 20 | Основные классы неорганических соединений: оксиды, основания, кислоты, соли, амфотерные соединения. | | | 1 | |
| 21 | Решение комбинированных задач. | | 1 | | |
| Металлы (4 часа) | | | | | |
| 22 | Металлические свойства элементов главных подгрупп ПСХЭ. | | | 1 | |
| 23 | Металлические свойства элементов побочных подгрупп ПСХЭ. | | | 1 | |
| 24 | Оксиды и гидроксиды металлов. | | | 1 | |
| 25 | <i>Лабораторная работа №12:</i> «Определение содержания железа в природной воде». «Оценка общей жесткости воды». | | 1 | | Цифровая лаборатория с датчиком оптической плотности, кювета, мерная колба 50 мл, мерные пипетки. |
| Неметаллы (3 часа) | | | | | |
| 26 | Свойства и применение неметаллов. Оксиды и гидроксиды неметаллов. | | | 1 | |
| 27 | Окислители: азотная и серная кислоты. | | | 1 | |
| 28 | Олеум. Определение состава олеума. Приготовление олеума. Химические реакции с участием | | | 1 | |

| | | | | | |
|---|---|---|----|----|-----------------------------|
| | олеума. | | | | |
| Реакции с участием газов (1 час) | | | | | |
| 29 | Расчет состава газовой смеси. Изменение молекулярной массы газовой смеси. Реакции с участием газов. | | 1 | | |
| Подготовка к ЕГЭ (5 часов) | | | | | |
| 30 | Разбор внесенных изменений в ЕГЭ по химии в 2023 году. Разбор заданий тестовой части ЕГЭ. | | | 1 | |
| 31 | Разбор заданий развернутой части ЕГЭ - №29, 30 | | 1 | | |
| 32 | Разбор заданий развернутой части ЕГЭ - №31. | | 1 | | |
| 33 | Разбор заданий развернутой части ЕГЭ - №32, 33 | | 1 | | |
| 34 | Разбор заданий развернутой части ЕГЭ - №34. | | 1 | | |
| | ИТОГО: | 2 | 16 | 16 | <i>Всего 34 часа</i> |