Подписано цифровой подписью: Natalia Leshuk
Дата: 2026.08.29 19:33:35 +03'00'

ЧАСТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
«ПЕТРОВСКАЯ ШКОЛА»

Принято
на заседании педагогического совета
протокол №1 от «27» августа 2026 г.

Утверждаю
Генеральный директор
Вяземская Е.К.
приказ №1 от «27» августа 2026 г.

Рабочая программа курса внеурочной деятельности «Химия в экспериментах и задачах» на 2026-2027 учебный год

Класс: 8-9

Уровень образования: основное общее образование

Преподаватель: Шарыпова М.И.

Москва, 2026 г.

1. Пояснительная записка.

Рабочая программа курса внеурочной деятельности «Химия в экспериментах и задачах» для 9 класса подготовлена в соответствии с:

- федеральным государственным образовательным стандартом основного общего образования (приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 31.05.2021 № 287), в действующей редакции;
- основной образовательной программой основного общего образования ЧУ ОО «Петровская школа»;
- рабочей программой курса внеурочной деятельности «Химия в экспериментах и задачах. 8–9 классы» Л.И. Асанова. ФГБНУ «Институт содержания и методов обучения им. В.С. Леднева»;
- программой воспитания ЧУ ОО «Петровская школа».

Данная рабочая программа уделяет особое внимание выполнению обучающимися химического эксперимента – лабораторных опытов и практических работ, что позволит им на практике изучить закономерности протекания химических процессов, развить практические умения и навыки планирования, подготовки, проведения, анализа и интерпретации полученных экспериментальных результатов, научиться применять теоретические знания для объяснения химических процессов, происходящих в том числе в ситуациях жизненного характера.

Осознанное выполнение химических экспериментальных работ способствует повышению мотивации к изучению химии. Программой предусмотрено также решение обучающимися качественных и количественных задач различных типов и уровней сложности, в том числе олимпиадных. Выполнению химического эксперимента и решению задач обязательно должно предшествовать знакомство обучающихся со связанными с ними элементами содержания.

Программа курса внеурочной деятельности «Химия в экспериментах и задачах» будет востребована обучающимися, которые мотивированы к

осознанному выбору профессий, связанных с применением химических знаний.

Цель программы – обеспечить индивидуальные потребности обучающихся в изучении химии.

Освоение программы способствует развитию у обучающихся интереса к изучению химии и сферам деятельности, связанным с химией, мотивации к осознанному выбору соответствующего профиля и направленности дальнейшего обучения.

Изучение курса направлено на формирование у обучающихся:

– системы химических знаний как компонента естественно-научной картины мира, как основы для понимания химической стороны явлений окружающего мира;

– интереса на продолжение обучения на уровне среднего общего образования.

В рамках решения основных задач программы должно быть обеспечено:

– приобщение обучающихся к самостоятельной познавательной и исследовательской деятельности, к научным методам познания;

– формирование у обучающихся мотивации и развитие способностей к изучению химии;

– формирование у обучающихся умений объяснять и оценивать явления окружающего мира, используя знания и опыт, полученные при изучении химии, применять их при решении проблем в повседневной жизни и трудовой деятельности;

– осознание обучающимися ценности химических знаний в жизни человека, повышение уровня экологической культуры, неприятие действий, приносящих вред окружающей среде и здоровью людей;

– приобретение обучающимися опыта самопознания, ключевых навыков (ключевых компетенций), необходимых для различных видов деятельности.

Курс может быть использован для обогащения базового курса химии практико-ориентированным содержанием и активными видами деятельности обучающихся.

Деятельность обучающихся предусматривает активность и самостоятельность, сочетает индивидуальную и групповую формы работы.

Формой организации деятельности является кружок.

Срок реализации программы – 1 год.

В соответствии с учебным планом на изучение курса «Химия в экспериментах и задачах» в 9 классах отводится 34 часа.

2. Содержание программы курса «Химия в экспериментах и задачах»

8 КЛАСС

Раздел 1. Первоначальные химические понятия

Химия – важная область естествознания и практической деятельности человека. Предмет химии. Роль химии в жизни человека. Химия в системе наук. Тела и вещества. Физические и химические свойства веществ. Агрегатные состояния веществ.

Понятие о теоретических и эмпирических методах познания в естественных науках. Представления о научном познании на эмпирическом уровне. Язык химии. Понятие о методах работы с химическими веществами. Оборудование школьной химической лаборатории. Правила безопасного обращения с веществами и лабораторным оборудованием.

Чистые вещества и смеси. Способы разделения смесей. Очистка веществ.

Атомы и молекулы. Химические элементы. Простые и сложные вещества. Металлы и неметаллы.

Химическая формула. Относительная атомная масса. Относительная молекулярная масса. Массовая доля химического элемента в соединении. Нахождение простейшей формулы вещества по массовым долям элементов.

Количество вещества. Моль. Молярная масса. Расчеты по формулам химических соединений. Молярная масса смеси веществ. Мольная доля

химического элемента в соединении. Нахождение простейшей формулы вещества по мольным долям элементов.

Химическая реакция и ее признаки. Условия протекания химических реакций. Химические уравнения. Типы химических реакций. Расчеты по химическим уравнениям.

Экспериментальное изучение веществ и явлений:

- Изучение и описание физических свойств образцов неорганических веществ.
- Правила работы в лаборатории и приемы обращения с лабораторным оборудованием.
- Разделение смесей.
- Описание физических свойств образцов неорганических веществ – металлов и неметаллов.
- Наблюдение физических и химических явлений.
- Наблюдение и описание признаков протекания химических реакций разных типов.

Решение расчетных задач по формулам и уравнениям химических реакций различного уровня сложности, в том числе олимпиадных.

Раздел 2. Важнейшие представители неорганических веществ

Воздух – смесь газов. Состав воздуха. Закон Авогадро. Молярный объем газов. Относительная плотность газов. Определение относительной молекулярной массы газообразного вещества по известной относительной плотности. Объемные отношения газов при химических реакциях.

Кислород. Оксиды. Применение кислорода. Способы получения кислорода в лаборатории и промышленности. Понятие о катализаторе. Озон – аллотропная модификация кислорода.

Тепловой эффект химической реакции, термохимические уравнения, экзои эндотермические реакции.

Водород. Нахождение водорода в природе, физические и химические свойства, применение, способы получения. Понятие о кислотах и солях.

Вода. Физические свойства воды. Вода как растворитель. Растворы. Насыщенные и ненасыщенные растворы. Растворимость веществ в воде. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля растворенного вещества, молярная концентрация. Роль растворов в природе и в жизни человека.

Химические свойства воды. Понятие об основаниях. Понятие об индикаторах. Круговорот воды в природе. Загрязнение природных вод. Охрана и очистка природных вод.

Классификация неорганических соединений. Оксиды. Классификация оксидов: солеобразующие (основные, кислотные, амфотерные) и несолеобразующие.

Физические и характерные химические свойства оксидов. Получение оксидов.

Понятие о гидроксидах – основаниях и кислородсодержащих кислотах. Кислоты. Физические и химические свойства кислот. Получение кислот. Кислоты в природе, применение важнейших кислот.

Основания. Классификация оснований: щелочи и нерастворимые основания. Щелочи, их свойства и способы получения. Нерастворимые основания, их свойства и способы получения. Амфотерность. Понятие об амфотерных гидроксидах и получение.

Соли. Физические и характерные химические свойства. Получение солей.

Генетическая связь между классами неорганических соединений.

Экспериментальное изучение веществ и явлений:

- Ознакомление с образцами оксидов и описание их свойств.
- Получение, собирание кислорода, изучение его свойств.
- Получение и собирание водорода.
- Взаимодействие кислот с металлами.

- Приготовление растворов с определенной массовой долей растворенного вещества.
- Определение растворов кислот и щелочей с помощью индикаторов.
- Реакция нейтрализации.
- Взаимодействие раствора серной кислоты с оксидом меди (II).
- Получение нерастворимых оснований и изучение их свойств.
- Вытеснение одного металла другим из раствора соли.
- Взаимодействие гидроксида цинка с растворами кислот и щелочей.
- Решение экспериментальных задач по теме «Основные классы неорганических соединений».

Решение задач с использованием понятий «массовая доля вещества в растворе»; «молярная концентрация», с использованием кривых растворимости.

Решение расчетных задач по уравнениям химических реакций разных типов и уровней сложности, в том числе олимпиадных.

Раздел 3. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Строение атомов. Химическая связь. Окислительно-восстановительные реакции

Периодический закон Д.И. Менделеева. Строение атомов. Состав атомных ядер. Изотопы. Радиоактивность. Электроны. Электронная орбиталь. Энергетические уровни и подуровни атома: s-, p-, d-орбитали. Электронные конфигурации и электронно-графические формулы атомов. Физический смысл порядкового номера, номера периода и группы элемента. Строение электронных оболочек атомов первых 20 химических элементов Периодической системы Д.И. Менделеева: распределение электронов по энергетическим уровням, подуровням и орбиталям. Физический смысл Периодического закона.

Закономерности изменения радиуса атомов химических элементов, металлических и неметаллических свойств по группам и периодам. Изменение кислотно-основных свойств соединений химических элементов в периодах и группах. Характеристика химического элемента по его положению в Периодической системе Д.И. Менделеева.

Значение Периодического закона и Периодической системы химических элементов для развития науки и практики. Д.И. Менделеев – ученый и гражданин.

Электроотрицательность химических элементов. Химическая связь. Виды химической связи: ковалентная полярная связь, ковалентная неполярная связь, ионная связь. Механизмы образования ковалентной и ионной связи. Электронные и структурные формулы веществ. Катионы и анионы.

Кристаллические и аморфные вещества. Типы кристаллических решеток: ионная, атомная, молекулярная и их характеристики.

Степень окисления. Определение степеней окисления атомов в бинарных соединениях. Окислительно-восстановительные реакции. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций и расстановка в них коэффициентов методом электронного баланса.

Экспериментальное изучение веществ и явлений:

- Ознакомление с образцами металлов и неметаллов. Моделирование строения молекул при помощи рисунков, моделей, электронных и структурных формул.
- Опыты, иллюстрирующие окислительно-восстановительные реакции. Решение расчетных задач по формулам и уравнениям химических реакций разных типов и уровней сложности, в том числе олимпиадных.

9 КЛАСС

Раздел 1. Вещество и химическая реакция

Повторение основных разделов курса химии 8 класса. Периодическая система химических элементов в свете представлений о строении атома.

Степень окисления и валентность. Представление о периодической зависимости свойств химических элементов (электроотрицательность, окислительно-восстановительные свойства, кислотно-основные свойства оксидов и гидроксидов) от строения атома.

Виды химической связи: ионная, ковалентная (неполярная, полярная); обменный и донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи.

Типы кристаллических решеток: атомная, ионная, металлическая, молекулярная – и особенности их строения. Зависимость свойств вещества от типа кристаллической решетки и вида химической связи.

Основные закономерности протекания химических реакций. Элементы химической термодинамики. Энергетика химических реакций. Тепловой эффект химической реакции. Экзо- и эндотермические реакции, термохимические уравнения. Закон Гесса и его следствия.

Понятие о скорости химической реакции. Закон действующих масс. Факторы, влияющие на скорость химической реакции. Энергия активации. Понятие о катализе. Ферменты. Ингибиторы.

Обратимые и необратимые химические реакции. Понятие о химическом равновесии, принцип Ле Шателье. Условия смещения химического равновесия. Факторы, влияющие на состояние химического равновесия. Прогнозирование возможности протекания химических превращений в различных условиях на основе представлений об изученных элементах химической кинетики и термодинамики. Окислительно-восстановительные реакции.

Окислительно-восстановительные свойства химических элементов, зависимость от степени окисления. Важнейшие окислители и восстановители. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций с использованием метода электронного баланса.

Электролитическая диссоциация. Химические реакции в растворах. Теория электролитической диссоциации. Растворение как физико-химический процесс. Электролиты и неэлектролиты. Сильные и слабые электролиты.

Степень диссоциации, константа диссоциации. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Индикаторы.

Реакции ионного обмена. Условия протекания реакций ионного обмена.

Гидролиз солей. Ионные уравнения гидролиза солей. Характер среды в водных растворах солей.

Экспериментальное изучение веществ и явлений:

- Изучение зависимости скорости химической реакции от различных факторов.
- Решение экспериментальных задач по теме «Окислительно-восстановительные реакции».
- Реакции ионного обмена.
- Распознавание растворов солей с помощью индикатора.
- Распознавание неорганических веществ с помощью качественных реакций на ионы.

Решение качественных задач и расчетных задач различных типов и уровней сложности, в том числе олимпиадных, по темам «Основные закономерности протекания химических реакций», «Электролитическая диссоциация. Химические реакции в растворах».

Раздел 2. Неметаллы и их соединения

Общая характеристика неметаллов. Особенности строения атомов химических элементов, простых веществ, аллотропия.

Общая характеристика галогенов. Физические и химические свойства, способы получения и применение хлора и его важнейших соединений.

Общая характеристика химических элементов VIA-группы. Физические и химические свойства, способы получения и применения серы и ее важнейших соединений. Общая характеристика химических элементов VA-группы. Физические и химические свойства, способы получения и применение азота и его важнейших соединений. Физические и химические

свойства, способы получения и применение фосфора и его важнейших соединений.

Общая характеристика химических элементов IVA-группы. Физические и химические свойства, способы получения и применение углерода и его важнейших соединений. Понятие об адсорбции.

Физические и химические свойства, способы получения и применение кремния и его важнейших соединений.

Экспериментальное изучение веществ и явлений:

- Ознакомление с образцами природных хлоридов (галогенидов).
- Изучение свойств соляной кислоты.
- Качественные реакции на хлорид-, бромид- и иодид-ионы.
- Получение соляной кислоты, изучение ее свойств.
- Изучение химических свойств разбавленной серной кислоты.
- Проведение качественных реакций на сульфид-, сульфит- и сульфат-ионы.
- Изучение химических свойств солей аммония.
- Качественная реакция на ион аммония и фосфат-ион.
- Получение аммиака и изучение его свойств.
- Изучение свойств азотной кислоты.
- Адсорбция растворенных веществ активированным углем.
- Получение, собирание, распознавание и изучение свойств углекислого газа.
- Взаимные превращения карбонатов и гидрокарбонатов.
- Качественные реакции на карбонат- и силикат-ионы.
- Получение оксида углерода(IV) и изучение его свойств.
- Решение экспериментальных задач по теме «Важнейшие неметаллы и их соединения».

Решение качественных задач и расчетных задач различных типов и уровней сложности, в том числе олимпиадных, по разделу «Неметаллы и их соединения».

Раздел 3. Металлы и их соединения

Общие свойства металлов. Общая характеристика химических элементов – металлов на основании их положения в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и строения атомов. Металлы А- и Б-групп. Электрохимический ряд напряжений металлов. Общие химические свойства металлов. Общие способы получения металлов, металлургия. Электролиз расплавов и растворов солей как один из способов получения металлов. Понятие о коррозии металлов, основные способы защиты их от коррозии. Сплавы металлов.

Металлы А-групп. Щелочные металлы и их важнейшие соединения: физические и химические свойства, получение и применение. Щелочноземельные металлы и их важнейшие соединения: физические и химические свойства, получение и применение. Алюминий: физические и химические свойства алюминия. Амфотерные свойства оксида и гидроксида алюминия.

Металлы Б-групп. Общая характеристика металлов Б-групп (побочных подгрупп): положение в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева, особенности строения атомов. Явление «провала» электрона на примере строения атомов хрома, меди, серебра. Валентные состояния атомов d-элементов, степени окисления атомов в соединениях. Зависимость кислотноосновных свойств оксидов и гидроксидов металлов от значения степени окисления элемента в соединении (на примере соединений хрома). Первоначальные представления о комплексных соединениях.

Медь и серебро, их важнейшие соединения: физические и химические свойства, получение и применение. Представления об аммиачных комплексах серебра и меди.

Цинк и его важнейшие соединения: физические и химические свойства, получение и применение. Амфотерные свойства оксида и гидроксида цинка.

Железо: строение атома, степени окисления, физические и химические свойства, получение и применение. Оксиды, гидроксиды и соли железа (II) и железа (III), их состав, свойства и получение.

Экспериментальное изучение веществ и явлений:

- Взаимодействие металлов с водой, с растворами солей и кислот.
- Окрашивание пламени солями металлов.
- Взаимодействие гидроксидов натрия и кальция с оксидом углерода (IV) и кислотами.
- Исследование свойств карбонатов и гидрокарбонатов кальция, жесткой воды.
- Исследование амфотерных свойств гидроксидов алюминия и цинка.
- Изучение процессов получения гидроксидов железа, их химических свойств.
- Жесткость воды и методы ее устранения.
- Решение экспериментальных задач по теме «Важнейшие металлы и их соединения».
- Качественные реакции на ионы магния, кальция, алюминия, цинка, железа(2+), железа(3+), меди(2+), серебра(+1).

Решение качественных задач и расчетных задач различных типов и уровней сложности, в том числе олимпиадных, по разделу «Металлы и их соединения».

Раздел 4. Химия и окружающая среда

Важнейшие вещества и материалы, области их применения. Новые материалы и технологии. Принципы «зеленой химии».

Химия и здоровье. Значение изучаемых химических элементов и их соединений для функционирования организма человека.

Химическое загрязнение окружающей среды. Экологические проблемы, связанные с соединениями углерода, азота, серы, тяжелых металлов. Понятие о ПДК. Роль химии в решении экологических проблем.

Экспериментальное изучение веществ и явлений:

- Определение кислотности природных вод.
- Моделирование процесса образования кислотного дождя, изучение его воздействия на материалы.

Раздел 5. Повторение и обобщение знаний основных разделов курсов 8–9 классов

Периодический закон и Периодическая система химических элементов в свете представлений о строения атома.

Виды химической связи. Зависимость свойств вещества от типа кристаллической решетки и вида химической связи.

Классификация химических реакций. Прогнозирование возможности протекания химических превращений в различных условиях на основе представлений химической кинетики и термодинамики.

Химические реакции в растворах. Гидролиз солей. Окислительно-восстановительные реакции. Электролиз.

Свойства кислот, оснований и солей в свете представлений об электролитической диссоциации и окислительно-восстановительных реакциях.

Экспериментальное изучение веществ и явлений:

- Решение экспериментальных задач по теме «Металлы, неметаллы и их соединения».

Решение качественных задач и расчетных задач различных типов и уровней сложности, в том числе олимпиадных, по изученным темам.

3. Планируемые результаты освоения курса внеурочной деятельности.

Реализация программы курса внеурочной деятельности «Химия в экспериментах и задачах» направлена на обеспечение достижения обучающимися личностных, метапредметных и предметных образовательных результатов.

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ:

1) патриотическое воспитание:

– проявление ценностного отношения к отечественному культурному, научному и историческому наследию;

– понимание значения химической науки и технологий в жизни современного общества, в развитии экономики России и своего региона;

2) гражданское воспитание:

– стремление к взаимопониманию и взаимопомощи в процессе учебной и внеучебной деятельности;

– готовность оценивать свое поведение и поступки своих товарищей с позиции нравственных и правовых норм с учетом осознания последствий поступков;

3) ценности научного познания:

– мировоззренческие представления о веществе и химической реакции, соответствующие современному уровню развития науки и необходимые для понимания сущности научной картины мира;

– осознание ценности научного познания для развития каждого человека, роли и места химической науки в системе научных представлений о закономерностях развития природы, взаимосвязях человека с природной и технологической средой;

4) воспитание культуры здоровья:

– осознание ценности жизни, ответственного отношения к своему здоровью, установка на здоровый образ жизни;

– осознание необходимости соблюдения правил безопасности при обращении с химическими веществами в учебных и жизненных ситуациях;

5) трудовое воспитание:

– формирование ценностного отношения к трудовой деятельности как естественной потребности человека и к исследовательской деятельности как высоко востребованной в современном обществе;

– развитие интереса к профессиям, связанным с химией, в том числе к профессиям научной сферы, осознание возможности самореализации в этой сфере;

6) экологическое воспитание:

– осознание необходимости отношения к природе как источнику жизни на Земле, основе ее существования;

– приобретение опыта планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды;

– способность применять знания, получаемые при изучении химии, для решения задач, связанных с окружающей средой;

– активное неприятие действий, приносящих вред окружающей среде;

– готовность к участию в практической деятельности экологической направленности.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Познавательные универсальные учебные действия

Базовые логические действия:

– раскрывать смысл химических понятий (выделять их существенные признаки, устанавливать взаимосвязь с другими понятиями);

– анализировать, сравнивать, обобщать, выбирать основания для классификации и систематизации химических веществ и химических реакций;

– устанавливать причинно-следственные связи между объектами изучения;

– строить логические рассуждения (индуктивные, дедуктивные, по аналогии);

– предлагать критерии и выявлять общие закономерности и противоречия в изучаемых процессах и явлениях;

– делать выводы и заключения; применять в процессе познания понятия (предметные и метапредметные), символические (знаковые) модели, используемые в химии, преобразовывать модельные представления (химический знак, химическая формула, уравнение химической реакции) при решении учебных задач;

– характеризовать изучаемые химические вещества и химические реакции с учетом модельных представлений.

Базовые исследовательские действия:

– применять методы научного познания веществ и явлений на эмпирическом и теоретическом уровнях в учебной познавательной и проектно-исследовательской деятельности;

– анализировать факты, выявлять и формулировать проблему, определять цель и задачи, соответствующие решению проблемы;

предлагать описательную или объяснительную гипотезу и осуществлять ее проверку;

проводить измерения необходимых параметров, вычисления, моделирование, наблюдения и эксперименты (реальные и мысленные), самостоятельно прогнозировать результаты, формулировать обобщения и выводы по результатам проведенного опыта, исследования, составлять отчет о проделанной работе.

Работа с информацией:

– ориентироваться в различных источниках информации (научно-популярная литература химического содержания, справочные пособия, ресурсы Интернета);

– анализировать информацию и критически оценивать ее достоверность и непротиворечивость, отбирать и интерпретировать информацию, значимую для решения учебной задачи;

– применять различные методы, инструменты и запросы при поиске и отборе информации или данных из источников с учетом предложенной учебной задачи и заданных критериев;

– выбирать, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления (схемы, графики, диаграммы, таблицы, рисунки и другие формы);

– использовать научный язык в качестве средства работы с химической информацией;

– применять знаки и символы, формулы, аббревиатуры, номенклатуру, использовать и преобразовывать знаково-символические средства наглядности.

Коммуникативные универсальные учебные действия:

– представлять полученные результаты познавательной деятельности в устных и письменных текстах;

– публично выступать с презентацией результатов выполнения химического эксперимента (исследовательской лабораторной или практической работы, учебного проекта);

– в ходе диалога и (или) дискуссии задавать вопросы по обсуждаемой теме и высказывать идеи, формулировать свои предложения относительно выполнения предложенной задачи;

– планировать организацию совместной работы, определять свою роль, распределять задачи между членами группы;

– выполнять свою часть работы, координировать свои действия с действиями других членов команды, определять критерии по оценке качества выполненной работы;

– решать возникающие проблемы на основе учета общих интересов и согласования позиций, участвовать в обсуждении, обмене мнениями, «мозговом штурме» и других формах взаимодействия.

Регулятивные универсальные учебные действия:

– самостоятельно выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учетом самостоятельно выделенных критериев), планировать свою работу при решении учебной или исследовательской задачи;

– на основе полученных результатов формулировать обобщения и выводы, прогнозировать возможное развитие процессов;

– соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять самоконтроль деятельности;

– корректировать свою деятельность на основе самоанализа и самооценки.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

К концу обучения **в 8 классе** предметные результаты изучения курса внеурочной деятельности «Химия в экспериментах и задачах» должны отражать сформированность у обучающихся умений:

– раскрывать смысл основных химических понятий: атом, молекула, химический элемент, металл, неметалл, аллотропия, простое вещество, сложное вещество, смесь (однородная и неоднородная), валентность, относительная атомная и молекулярная масса, количество вещества, моль, молярная масса, массовая доля химического элемента в соединении, молярный объем, относительная плотность газов, оксид, кислота, основание, соль, амфотерный оксид, амфотерный гидроксид, химическая реакция, классификация реакций: реакции соединения, реакции разложения, реакции замещения, реакции обмена, экзо- и эндотермические реакции; тепловой эффект реакции; ядро атома, электронный слой атома, атомная орбиталь, радиус атома, химическая связь, полярная и неполярная ковалентная связь, ионная связь, ион, катион, анион, раствор, массовая доля вещества (процентная концентрация) в растворе, молярная концентрация вещества в растворе; электроотрицательность, степень окисления, окислители и восстановители, окисление и восстановление, окислительно-восстановительные реакции, метод электронного баланса;

– иллюстрировать взаимосвязь основных химических понятий и применять эти понятия при описании веществ и их превращений;

– использовать химическую символику для составления формул веществ и уравнений химических реакций;

– определять валентность атомов элементов в бинарных соединениях, степень окисления элементов в бинарных соединениях, принадлежность веществ к определенному классу соединений по формулам, виды химической связи (ковалентной и ионной) в неорганических соединениях;

– раскрывать смысл законов сохранения массы веществ, постоянства состава, Периодического закона Д.И. Менделеева, атомно-молекулярной теории, закона Авогадро и его следствий, представлений о научных методах познания, в том числе экспериментальных и теоретических методах исследования веществ и изучения химических реакций;

– демонстрировать понимание периодической зависимости свойств химических элементов от их положения в Периодической системе: описывать и характеризовать табличную форму Периодической системы химических элементов: различать понятия «главная подгруппа (А-группа)» и «побочная подгруппа (Б-группа)», «малые периоды» и «большие периоды», соотносить обозначения, которые имеются в таблице «Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева», с числовыми характеристиками строения атомов химических элементов (состав и заряд ядра, общее число электронов и распределение их по электронным слоям);

– объяснять связь положения элемента в Периодической системе с распределением электронов по энергетическим уровням, подуровням и орбиталям атомов первых четырех периодов;

– классифицировать химические элементы, неорганические вещества, химические реакции (по числу и составу участвующих в реакции веществ, по тепловому эффекту);

– характеризовать (описывать) физические и химические свойства простых и сложных веществ: кислорода, водорода, воды, общие химические свойства оксидов, кислот, оснований и солей, генетическую связь между ними, подтверждая примерами молекулярных уравнений соответствующих химических реакций;

– описывать роль кислорода, водорода и воды в природных процессах, в живых организмах, их применение в различных отраслях промышленности, возможное использование в современных технологиях;

– объяснять и прогнозировать свойства веществ в зависимости от их состава и строения, возможности протекания химических превращений в различных условиях;

– вычислять относительную молекулярную и молярную массы веществ, молярную массу смеси, мольную долю химического элемента в соединении, массовую долю химического элемента по формуле соединения, находить простейшую формулу вещества по массовым или мольным долям элементов, массовую долю вещества в растворе, молярную концентрацию вещества в растворе, проводить расчеты по уравнениям химической реакции;

– решать расчетные задачи по изучаемым темам курса химии различных типов и уровня сложности, в том числе олимпиадные, выбирая адекватную физическую модель, с использованием законов и формул, связывающих физические величины;

– применять основные операции мыслительной деятельности: анализ, синтез, сравнение, обобщение, систематизация, классификация, выявление причинно-следственных связей – для изучения свойств веществ и химических реакций;

естественно-научные методы познания: наблюдение, измерение, моделирование, эксперимент (реальный и мысленный) – для освоения учебного содержания;

– раскрывать сущность процессов окисления и восстановления, составлять уравнения простых окислительно-восстановительных реакций (методом электронного баланса);

– устанавливать связи между реально наблюдаемыми химическими явлениями и процессами, происходящими в макро- и микромире, объяснять причины многообразия веществ, соотносить химические знания со знаниями других учебных предметов;

– соблюдать правила безопасной работы в лаборатории при использовании химической посуды и оборудования, а также правила обращения с веществами в соответствии с инструкциями выполнения лабораторных опытов и практических работ по получению и собиранию газообразных веществ (водорода и кислорода), приготовлению растворов с определенной массовой долей растворенного вещества, решению экспериментальных задач по теме «Основные классы неорганических соединений»;

– демонстрировать владение основами химической грамотности, включающей умение безопасного обращения с веществами, используемыми в повседневной жизни, а также знание правил поведения в целях сбережения здоровья и окружающей среды;

– участвовать в проектно-исследовательской деятельности химической и химико-экологической направленности.

К концу обучения **в 9 классе** предметные результаты изучения курса внеурочной деятельности «Химия в экспериментах и задачах» должны отражать сформированность у обучающихся умений:

– раскрывать смысл основных химических понятий: химический элемент, атом, молекула, ион, катион, анион, электроотрицательность, степень окисления, химическая реакция, тепловой эффект реакции, моль, молярный объем, раствор; электролиты, неэлектролиты, электролитическая диссоциация, реакции ионного обмена, гидролиз солей, обратимые и необратимые реакции, окислительно-восстановительные реакции, окислитель, восстановитель, окисление и восстановление, электролиз, аллотропия, амфотерность, химическая связь (ковалентная, ионная, металлическая), межмолекулярные взаимодействия (водородная связь, силы Ван-дер-Ваальса), комплексные соединения, кристаллические решетки, коррозия металлов, сплавы; скорость химической реакции, катализ, химическое равновесие, элементы химической термодинамики как одной из теоретических основ химии; предельно допустимая концентрация (ПДК);

– иллюстрировать взаимосвязь основных химических понятий и применять эти понятия при описании веществ и их превращений;

– использовать химическую символику для составления формул веществ и уравнений химических реакций;

– определять валентность и степень окисления химических элементов в соединениях различного состава, принадлежность веществ к определенному классу соединений по формулам, виды химической связи (ковалентная, ионная, металлическая) в неорганических соединениях, заряд иона по химической формуле, характер среды в водных растворах неорганических соединений, тип кристаллической решетки конкретного вещества;

– раскрывать смысл Периодического закона Д.И. Менделеева и демонстрировать его понимание: описывать и характеризовать табличную форму Периодической системы химических элементов; объяснять связь положения элемента в Периодической системе с распределением электронов по энергетическим уровням, подуровням и орбиталям атомов первых четырех периодов; выделять общие закономерности в изменении свойств элементов и их соединений (кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств оксидов и гидроксидов) в пределах малых периодов и главных подгрупп с учетом строения их атомов;

– раскрывать смысл теории электролитической диссоциации, закона Гесса и его следствий, закона действующих масс, закономерностей изменения скорости химической реакции, направления смещения химического равновесия в зависимости от различных факторов;

– классифицировать химические элементы, неорганические вещества, химические реакции (по числу и составу участвующих в реакции веществ, по тепловому эффекту, по агрегатному состоянию реагентов, по изменению степеней окисления химических элементов, по обратимости, по участию катализатора);

– характеризовать (описывать) общие химические свойства веществ различных классов неорганических соединений, подтверждая это описание

примерами молекулярных и ионных уравнений соответствующих химических реакций;

– составлять уравнения: электролитической диссоциации кислот, щелочей и солей; полные и сокращенные уравнения реакций ионного обмена; реакций, подтверждающих существование генетической связи между веществами различных классов;

– раскрывать сущность процессов гидролиза солей посредством составления кратких ионных и молекулярных уравнений реакций, сущность окислительно-восстановительных реакций посредством составления электронного баланса этих реакций;

– предсказывать характер среды в водных растворах солей;

– характеризовать (описывать) физические и химические свойства простых веществ (кислород, озон, графит, алмаз, кремний, азот, фосфор, сера, хлор, натрий, калий, магний, кальций, алюминий, железо, медь, цинк, серебро) и образованных ими сложных веществ, в том числе их водных растворов (аммиак, хлороводород, сероводород, оксиды углерода(II, IV), кремния(IV), азота(I, II, III, IV, V), фосфора(III, V), серы(IV, VI), сернистая, серная, азотная, фосфорная, угольная, кремниевая кислоты, оксиды и гидроксиды металлов IA–IIA-групп, алюминия, меди(II), цинка, железа(II и III);

– пояснять состав, отдельные способы получения и свойства сложных веществ (кислородсодержащие кислоты хлора, азотистая, борная, уксусная кислоты и их соли, галогениды кремния(IV) и фосфора(III и V), перманганат калия);

– описывать роль важнейших изучаемых веществ в природных процессах, их влияние на живые организмы, применение в различных отраслях экономики, использование для создания современных материалов и технологий; проводить реакции, подтверждающие качественный состав различных веществ, распознавать опытным путем содержащиеся в водных растворах ионы: хлорид-, бромид-, иодид-, сульфат-, фосфат-, карбонат-, силикат-, сульфит-, сульфид-, нитрат- и нитрит-ионы, гидроксид-ионы, катионы

аммония, магния, кальция, алюминия, железа(2+) и железа(3+), меди(2+), цинка;

– объяснять и прогнозировать свойства важнейших изучаемых веществ в зависимости от их состава и строения, применение веществ в зависимости от их свойств, возможность протекания химических превращений в различных условиях на основе рассмотренных элементов химической кинетики и термодинамики;

– вычислять относительную молекулярную и молярную массы веществ, массовую долю химического элемента по формуле соединения, массовую долю вещества в растворе, мольную долю химического элемента в соединении, молярную концентрацию вещества в растворе, находить простейшую формулу вещества по массовым или мольным долям элементов, проводить расчеты по уравнениям химических реакций с учетом недостатка одного из реагентов, практического выхода продукта, значения теплового эффекта реакции, определять состав смесей;

– решать расчетные задачи по изучаемым темам курса химии различных типов и уровня сложности, в том числе олимпиадные, выбирая адекватную физическую модель, с использованием законов и формул, связывающих физические величины;

– соблюдать правила безопасной работы в лаборатории при использовании химической посуды и оборудования, а также правила обращения с веществами в соответствии с инструкциями выполнения лабораторных опытов и практических работ по получению и собиранию газообразных веществ (аммиака и углекислого газа) и решению экспериментальных задач по темам курса, представлять результаты эксперимента в форме выводов, доказательств, графиков, таблиц и выявлять эмпирические закономерности;

– применять основные операции мыслительной деятельности (анализ, синтез, сравнение, обобщение, систематизация, выявление причинно-следственных связей) при изучении свойств веществ и химических реакций, владеть

естественно-научными методами познания (наблюдение, измерение, моделирование, эксперимент (реальный и мысленный);

– применять правила безопасного обращения с веществами, используемыми в повседневной жизни, правила поведения в целях сбережения здоровья и окружающей природной среды, понимать вред (опасность) воздействия на живые организмы определенных веществ, пояснять на примерах способы уменьшения и предотвращения их вредного воздействия, значение жиров, белков, углеводов для организма человека;

– использовать полученные представления о сферах профессиональной деятельности, связанных с наукой и современными технологиями, как основу для профессиональной ориентации и для осознанного выбора химии как профильного предмета при продолжении обучения на уровне среднего общего образования;

– участвовать в проектно-исследовательской деятельности химической и химико-экологической направленности.

4. Тематическое планирование.

8 класс

№	раздел	часы	Программное содержание
Электронные образовательные ресурсы Библиотека МЭШ https://uchebnik.mos.ru/catalogue Всероссийская олимпиада школьников https://vos.olimpiada.ru Московская олимпиада школьников https://mos.olimpiada.ru			

Научно-популярный журнал «Химия и жизнь» https://hij.ru			
1	**Раздел 1. Первоначальные химические понятия**	**7**	
1.1	Химия – важная область естествознания и практической деятельности человека	2	Химия – важная область естествознания и практической деятельности человека. Правила безопасного обращения с веществами и лабораторным оборудованием. Чистые вещества и смеси
Форма работы/характеристика деятельности обучающихся			
Выполнение творческих заданий, раскрывающих роль химии в природе и жизни человека, ее связь с другими науками. Проведение эксперимента: •Изучение и описание физических свойств образцов неорганических веществ. •Правила работы в лаборатории и приемы обращения с лабораторным оборудованием. •Разделение смесей			
1.2	Вещества и химические реакции	5	Атомы, молекулы, химические элементы. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Химическая формула. Относительная атомная масса. Относительная молекулярная масса. Массовая доля химического элемента в соединении. Количество вещества. Молярная масса. Расчеты по формулам

			химических соединений. Молярная масса смеси веществ. Мольная доля химического элемента в соединении. Химическая реакция и ее признаки. Условия протекания химических реакций. Типы химических реакций. Расчеты по химическим уравнениям
Форма работы/характеристика деятельности обучающихся			
Выявление различий между физическими и химическими явлениями. Распознавание физических и химических явлений. Определение признаков химических реакций, условий их протекания. Расстановка коэффициентов в схемах химических реакций. Проведение вычислений по формулам и уравнениям химических реакций. Проведение эксперимента: •Описание физических свойств образцов неорганических веществ – металлов и неметаллов. •Наблюдение физических и химических явлений. •Наблюдение и описание признаков протекания химических реакций разных типов. Решение расчетных задач по формулам и уравнениям химических реакций различного уровня сложности, в том числе олимпиадных			
2	**Раздел 2. Важнейшие представители неорганических веществ**	**18**	
2.1	Воздух. Понятие о газах. Кислород. Оксиды	4	Представления о газах. Воздух. Закон Авогадро. Относительная плотность газов. Определение

			относительной молекулярной массы газообразного вещества по известной относительной плотности. Объемные отношения газов при химических реакциях. Кислород. Озон. Тепловой эффект химической реакции
Форма работы/характеристика деятельности обучающихся			
Проведение эксперимента: •Ознакомление с образцами оксидов и описание их свойств. •Получение, собирание кислорода, изучение его свойств. Решение расчетных задач по уравнениям химических реакций и термохимическим уравнениям различного уровня сложности, в том числе олимпиадных			
2.2	Водород. Понятие о кислотах и солях	4	Водород. Свойства водорода. Получение и применение водорода. Понятие о кислотах и солях
Форма работы/характеристика деятельности обучающихся			
Проведение эксперимента: •Получение и собирание водорода. •Взаимодействие кислот с металлами. Решение расчетных задач по уравнениям химических реакций, в том числе термохимическим			
2.3	Вода. Растворы. Понятие об основаниях	4	Вода. Вода как растворитель. Растворы. Насыщенные и ненасыщенные растворы. Растворимость веществ в воде. Способы выражения

			концентрации растворов: массовая доля растворенного вещества, молярная концентрация. Химические свойства воды. Понятие об основаниях. Индикаторы
Форма работы/характеристика деятельности обучающихся			
Проведение эксперимента: •Приготовление растворов с определенной массовой долей растворенного вещества. Решение задач с использованием понятий «массовая доля вещества в растворе»; «молярная концентрация», с использованием кривых растворимости			
2.4	Основные классы неорганических соединений	6	Классификация неорганических соединений. Оксиды. Гидроксиды. Кислоты. Основания растворимые (щелочи) и нерастворимые. Амфотерные оксиды и гидроксиды. Соли. Физические и общие химические свойства перечисленных классов неорганических соединений, их общие способы получения, применение. Генетическая связь между классами неорганических соединений
Форма работы/характеристика деятельности обучающихся			
Составление формул оксидов, кислот, оснований, солей и их названий по международной номенклатуре.			

Составление молекулярных уравнений реакций, иллюстрирующих химические свойства и способы получения веществ изученных классов/групп, а также подтверждающих генетическую связь между ними. Проведение эксперимента: •Определение растворов кислот и щелочей с помощью индикаторов. •Взаимодействие кислот с металлами, реакций нейтрализации. Реакция нейтрализации. •Взаимодействие раствора серной кислоты с оксидом меди(II). •Получение нерастворимых оснований и изучение их свойств. •Вытеснение одного металла другим из раствора соли. •Взаимодействие гидроксида цинка с растворами кислот и щелочей. Решение экспериментальных задач по теме «Основные классы неорганических соединений». Решение расчетных задач по уравнениям химических реакций разных типов и уровней сложности, в том числе олимпиадных			
3	**Раздел 3. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Строение атомов. Химическая связь. Окислительно-восстановительные реакции**	**9**	
3.1	Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Строение атома	4	Периодический закон химических элементов Д.И. Менделеева и строение атома. Состав атомных ядер. Строение электронных оболочек атомов первых 20

			химических элементов Периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева. Закономерности изменения свойств атомов радиуса атомов химических элементов, металлических и неметаллических свойств по группам и периодам. Изменение кислотно-основных свойств соединений химических элементов в периодах и группах. Характеристика химического элемента по его положению в Периодической системе Д.И. Менделеева
Форма работы/характеристика деятельности обучающихся			
Моделирование строение атома, энергетических уровней и подуровней при помощи рисунков, электронных конфигураций и электроннографических формул. Объяснение общих закономерностей в изменении свойств химических элементов. Прогнозирование и характеристика свойств химических элементов и их соединений на основании закономерностей Периодической системы химических элементов. Проведение эксперимента: •Ознакомление с образцами металлов и неметаллов. Индивидуальные или групповые проекты по теме «Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Строение атома»			

3.2	Химическая связь. Окислительно-восстановительные реакции	5	Химическая связь, ее виды. Механизмы образования ковалентной и ионной связи. Электронные и структурные формулы веществ. Катионы и анионы. Кристаллические и аморфные вещества. Типы кристаллических решеток. Окислительно-восстановительные реакции
Форма работы/характеристика деятельности обучающихся			
Моделирование строения молекул при помощи рисунков, моделей, электронных и структурных формул. Расстановка коэффициентов в схемах окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса. Проведение эксперимента: •Опыты, иллюстрирующие окислительно-восстановительные реакции. Решение расчетных задач по формулам и уравнениям химических реакций разных типов и уровней сложности, в том числе олимпиадных			
	Итого	**34**	

9 класс

№	**раздел**	**часы**	**Программное содержание**
Электронные образовательные ресурсы Библиотека МЭШ https://uchebnik.mos.ru/catalogue Всероссийская олимпиада школьников https://vos.olimpiada.ru			

Московская олимпиада школьников https://mos.olimpiada.ru Научно-популярный журнал «Химия и жизнь» https://hij.ru			
1	**Раздел 1. Вещество и химическая реакция**	**11**	
1.1	Повторение и углубление знаний о веществе	3	Повторение и углубление знаний основных разделов курса химии 8 класса. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Строение вещества. Химическая связь. Межмолекуляные взаимодействия. Типы кристаллических решеток. Основные классы неорганических соединений
Форма работы/характеристика деятельности обучающихся			
Решение качественных и расчетных задач по уравнениям химических реакций. Индивидуальные или групповые проекты: Периодический закон Д.И. Менделеева и развитие современной физики и химии			
1.2	Основные закономерности протекания химических реакций	5	Элементы химической термодинамики. Закон Гесса. Скорость химической реакции. Факторы, влияющие на скорость

			химической реакции. Понятие о химическом равновесии, принцип Ле Шателье. Окислительно-восстановительные реакции
Форма работы/характеристика деятельности обучающихся			
Объяснение и прогнозирование зависимости скорости химической реакции от различных факторов. Прогнозирование возможности протекания химических реакций в различных условиях. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций с использованием метода электронного баланса. Проведение эксперимента: •Изучение зависимости скорости химической реакции от различных факторов. •Решение экспериментальных задач по теме «Окислительно-восстановительные реакции». Решение расчетных задач различного уровня сложности, в том числе олимпиадных, по теме «Основные закономерности протекания химических реакций»			
1.3	Электролитическая диссоциация. Химические реакции в растворах	3	Электролитическая диссоциация. Химические реакции в растворах. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации, константа диссоциации. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Реакции ионного обмена. Гидролиз солей
Форма работы/характеристика деятельности обучающихся			
Составление уравнений диссоциации кислот, щелочей и солей, полных и			

сокращенных ионных уравнений реакций ионного обмена, кратких ионных уравнений реакций гидролиза солей. Проведение эксперимента: •Реакции ионного обмена. •Распознавание растворов солей с помощью индикатора. •Распознавание неорганических веществ с помощью качественных реакций на ионы. •Решение экспериментальных задач по теме. Решение качественных и расчетных задач различных типов и уровней сложности, в том числе олимпиадных, по теме «Электролитическая диссоциация. Химические реакции в растворах»			
2	**Раздел 2. Неметаллы и их соединения**	**10**	
2.1	Общая характеристика химических элементов VIIA-группы. Галогены	2	Общая характеристика неметаллов. Галогены. Хлор и его важнейшие соединения
Форма работы/характеристика деятельности обучающихся			
Проведение эксперимента: •Ознакомление с образцами природных хлоридов (галогенидов). •Изучение свойств соляной кислоты. •Качественные реакции на хлорид-, бромиди иодид-ионы. •Получение соляной кислоты, изучение ее свойств. Решение качественных и расчетных задач высокого уровня сложности и олимпиадных по теме «Галогены»			
2.2	Общая характеристика химических элементов VIA-группы. Сера и ее соединения	2	Общая характеристика химических элементов VIA-группы. Сера и ее важнейшие соединения
Форма работы/характеристика деятельности обучающихся			

<table>
<tr><td colspan="4">Проведение эксперимента:
•Изучение химических свойств разбавленной серной кислоты.
•Проведение качественных реакций на сульфид-, сульфит- и сульфат-ионы. Решение качественных и расчетных задач различных типов и уровней сложности, в том числе олимпиадных, по теме «Сера и ее соединения». Индивидуальные или групповые проекты по теме «Сера и ее соединения»</td></tr>
<tr><td>2.3</td><td>Общая характеристика химических элементов VA-группы. Азот, фосфор и их соединения</td><td>4</td><td>Общая характеристика элементов VA-группы. Азот и его важнейшие соединения. Фосфор и его соединения</td></tr>
<tr><td colspan="4">Форма работы/характеристика деятельности обучающихся</td></tr>
<tr><td colspan="4">Проведение эксперимента:
•Изучение химических свойств солей аммония.
•Качественная реакция на ион аммония и фосфатион.
•Получение аммиака и изучение его свойств.
•Изучение свойств азотной кислоты.
Решение качественных и расчетных задач высокого уровня сложности и олимпиадных по теме «Азот его соединения».
Индивидуальные или групповые проекты по теме «Азот, фосфор и их соединения»</td></tr>
<tr><td>2.4</td><td>Общая характеристика химических элементов IVA-группы. Углерод и кремний, их соединения. Бор</td><td>2</td><td>Общая характеристика элементов IVA-группы. Углерод и его важнейшие соединения. Кремний и его важнейшие соединения</td></tr>
<tr><td colspan="4">Форма работы/характеристика деятельности обучающихся</td></tr>
<tr><td colspan="4">Проведение эксперимента:
•Адсорбция растворенных веществ активированным углем.
•Получение, собирание, распознавание и изучение свойств углекислого газа.
•Взаимные превращения карбонатов и гидрокарбонатов.</td></tr>
</table>

•Качественные реакции на карбонат- и силикатионы. •Получение оксида углерода(IV) и изучение его свойств. Решение экспериментальных задач по теме «Важнейшие неметаллы и их соединения». Решение качественных и расчетных задач различных типов и уровней сложности, в том числе олимпиадных, по теме «Углерод и кремний и их соединения»			
3	**Раздел 3. Металлы и их соединения**	**7**	
3.1	Общие свойства металлов	2	Общая характеристика химических элементов – металлов на основании их положения в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и строения атомов. Металлы IA- и IIA-групп. Алюминий. Металлы Б-групп. Медь и серебро. Цинк. Железо. Коррозия металлов. Сплавы металлов. Общие способы получения металлов. Электролиз
Форма работы/характеристика деятельности обучающихся			
Проведение эксперимента: •Взаимодействие металлов с водой, с растворами солей и кислот. Решение качественных и расчетных задач различных типов и уровней сложности, в том числе олимпиадных, по теме «Общие свойства металлов». Индивидуальные или групповые проекты по теме «Свойства металлов и их применение»			
3.2	Важнейшие металлы и их	5	Металлы А-групп. Щелочные

	соединения		металлы и их важнейшие соединения. Щелочноземельные металлы, магний и их важнейшие соединения. Алюминий и его важнейшие соединения. Металлы Б-групп. Медь и серебро и их важнейшие соединения. Цинк и его важнейшие соединения. Железо и его важнейшие соединения
Форма работы/характеристика деятельности обучающихся			
Проведение эксперимента •Окрашивание пламени солями металлов. •Взаимодействие гидроксидов натрия и кальция с оксидом углерода(IV) и кислотами. •Исследование свойств карбонатов и гидрокарбонатов кальция, жесткой воды. •Исследование амфотерных свойств гидроксидов алюминия и цинка. •Изучение процессов получения гидроксидов железа, их химических свойств. •Жесткость воды и методы ее устранения. •Качественные реакции на ионы магния, кальция, алюминия, цинка, железа(2+), железа(3+), меди(2+), серебра(+1). Решение экспериментальных задач по теме «Важнейшие металлы и их соединения». Решение качественных и расчетных задач различных типов и уровней сложности, в том числе олимпиадных, по теме «Металлы и их соединения». Индивидуальные или групповые проекты по теме «Важнейшие металлы и их соединения»			

4	**Раздел 4. Химия и окружающая среда**	**2**	
4.1	Вещества и материалы в жизни человека. Основы экологической грамотности	2	Важнейшие вещества и материалы, области их применения. Новые материалы и технологии. Принципы «зеленой химии». Химия и здоровье. Экологические проблемы, связанные с соединениями углерода, азота, серы, тяжелых металлов
Форма работы/характеристика деятельности обучающихся			
Проведение эксперимента: •Определение кислотности природных вод. •Моделирование процесса образования кислотного дождя, изучение его воздействия на материалы. Индивидуальные или групповые проекты по теме «Вещества и материалы в жизни человека. Основы экологической грамотности»			
5	**Раздел 5. Обобщение знаний**	**4**	
5.1	Повторение и обобщение знаний основных разделов курсов химии 8–9 классов	4	Повторение и обобщение знаний, полученных при изучении курсов химии 8–9 классов
Форма работы/характеристика деятельности обучающихся			
Проведение эксперимента: •Решение экспериментальных задач по теме «Металлы, неметаллы и их соединения». Решение качественных и расчетных задач различных типов и уровней сложности, в том числе олимпиадных, по изученным темам			

	Итого	**34**	

5. Рабочая программа составлена с учетом программы воспитания ЧУ ОО «Петровская школа».

Практическая реализация цели и задач воспитания осуществляется в рамках следующих направлений воспитательной работы школы:

№	название модулей воспитательной деятельности
1	«Основные школьные дела»
2	«Школьный урок»
3	«Экскурсии»
4	«Профориентация»
5	«Организация предметно-пространственной среды»
6	«Юбилейные даты»
7	«Творческая и интеллектуальная среда в школе и в социальной среде большого города»
8	«Школьные медиа-ресурсы»
9	«Социальное партнерство»
10	«Здоровая окружающая среда – здоровый организм: взаимосвязь и взаимовлияние»
11	«Профилактика и безопасность»