

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Министерство образования Приморского края**  
**МКУ "Управление образования" Октябрьского муниципального округа**  
**МОБУ Новогеоргиевская СОШ**

РАССМОТРЕНА  
на заседании  
педагогического совета  
№ 1 от 28. 08. 2026 г.

СОГЛАСОВАНА  
Зам. директора по УВР  
\_\_\_\_\_ Захарова О. И.

УТВЕРЖДЕНА  
Директор МОБУ  
Новогеоргиевская СОШ  
\_\_\_\_\_ Бочкова Т. Н.  
Приказ № 111/1- О от  
28. 08. 2026г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**  
(ID 10582378)

**«Химия в экспериментах и задачах»**

для обучающихся 9 классов

**Новогеоргиевка 2026**

## **ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

### **Общая характеристика курса**

Программа курса внеурочной деятельности «Химия в экспериментах и задачах» (далее – программа) составлена для 8–9 классов на основе положений и требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования (утвержден приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 31 мая 2021 г. № 287);
- Федеральной образовательной программы основного общего образования (утверждена приказом Минпросвещения России от 18.05.2023 № 370; зарегистрировано в Минюсте России 12.07.2023 № 74223).

**При разработке программы использовались следующие нормативные документы:**

- Указ Президента Российской Федерации от 28.02.2024 г. № 145 «О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации»;
- Комплексный план мероприятий по повышению качества математического и естественно-научного образования на период до 2030 года (утвержден распоряжением Правительства Российской Федерации от 19 ноября 2024 года № 3333-р).

### **Актуальность курса**

Актуальность курса внеурочной деятельности «Химия в экспериментах и задачах» обусловлена необходимостью разработки специальных программ обучения и воспитания, способствующих повышению качества математического и естественно-научного образования, в том числе предусматривающих углубленное изучение учебного предмета «Химия».

Предлагаемый курс внеурочной деятельности дополняет и расширяет программу курса химии базового уровня. Реализация программы позволит выйти за рамки изучения химии на базовом уровне, используя формы, отличные от урочных, и обеспечить углубленное изучение химии на уровне основного общего образования.

Программа курса предусматривает организацию разнообразной деятельности обучающихся, их активность и самостоятельность, сочетает индивидуальную и групповую работу, предполагает проектную и исследовательскую деятельность.

В первую очередь 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 будет способствовать повышению мотивации к изучению химии. Программой предусмотрено также решение обучающимися качественных и количественных 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» может быть востребована обучающимися, которые мотивированы к осознанному выбору профессий, связанных с применением химических знаний.

### **Цель и задачи курса**

Цель данной программы – обеспечить индивидуальные потребности обучающихся в изучении химии в условиях, когда учебный план образовательной организации предусматривает изучение учебного предмета «Химия» только на базовом уровне.

Предлагаемая программа учитывает психолого-педагогические особенности соответствующей возрастной категории обучающихся. Ее освоение 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:**

- системы химических знаний как компонента естественно-научной картины мира, как основы для понимания химической стороны явлений окружающего мира, освоение языка науки;
- интеллектуальных способностей и интересов обучающихся, 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 мотивации и развитие способностей к изучению химии;
- формирование общей функциональной и естественно-научной грамотности, в том числе 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.

### **Место курса в образовательном процессе**

Программа курса «Химия в экспериментах и задачах» рассчитана на реализацию в течение 68 учебных часов в рамках внеурочной деятельности в 8–9 классах (34 часа в 8 классе и 34 часа в 9 классе); данный курс может быть предложен обучающимся в качестве одного из существующих по выбору. Программа является содержательным и методическим ориентиром для составления педагогами рабочих программ.

Программа курса внеурочной деятельности «Химия в экспериментах и задачах» направлена на достижение результатов, которые дополняют и углубляют сформулированные в федеральной рабочей программе по учебному предмету «Химия» (базовый уровень) требования к предметным результатам.

Формы деятельности обучающихся предусматривают активность и самостоятельность, сочетают индивидуальную и групповую работы. Структурирование тематического планирования в программе соответствует порядку изучения разделов и тем

химии на базовом уровне в основной школе и обеспечивает тем самым преемственность урочной и внеурочной деятельности.

Предложенные элементы содержания и виды деятельности обучающихся могут быть конкретизированы с учетом индивидуальных запросов обучающихся. Расширение содержания и видов деятельности связано с возможностью выбора педагогом различных вариантов учебно-методического обеспечения курса, а также с существующими условиями школьной информационно-образовательной среды.

Для знакомства обучающихся с профессиями, связанными с химией и химической наукой, и повышения их мотивации к изучению химии рекомендуется включить в программу экскурсии в региональные музеи, предприятия, вузы. Содержательные элементы программы позволяют организовать на их основе практическую и поисково-исследовательскую деятельность, результаты которой могут быть использованы при реализации обучающимися индивидуальных проектов. Темы проектов также рекомендовано выбирать с учетом региональной специфики.

## СОДЕРЖАНИЕ КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ «ХИМИЯ В ЭКСПЕРИМЕНТАХ И ЗАДАЧАХ»

### 9 КЛАСС

#### Раздел 1. Вещество и химическая реакция

Повторение основных разделов курса 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 кислотно-основных 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 строении 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.*

## ПЛАНИРУЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

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 в жизни современного общества, в развитии экономики России и своего региона;

- способность владеть достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной химии;

- заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;

#### *2) гражданского воспитания:*

- представление о социальных нормах и правилах межличностных отношений в коллективе, коммуникативной компетентности в общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видах деятельности;

- готовность к разнообразной совместной деятельности при выполнении учебных, познавательных задач, выполнении химических экспериментов, создании учебных проектов;

- стремление к взаимопониманию и взаимопомощи в процессе учебной деятельности, готовности оценивать свое поведение и поступки своих товарищей с позиции нравственных и правовых норм с учетом осознания последствий поступков;

#### *3) формирование 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 и производительных сил общества в целом, роли и места науки «Химия» 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;

*б) 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**

### **1. Познавательные универсальные учебные действия**

#### **1) 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; умения 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.

**2) 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;

**3) 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.

**2. Коммуникативные универсальные учебные действия:**

– умение задавать вопросы (в ходе диалога и (или) дискуссии) по существу обсуждаемой темы, формулировать свои предложения относительно выполнения предложенной задачи;

- приобретение опыта презентации результатов выполнения химического эксперимента (лабораторного опыта, лабораторной работы по исследованию свойств веществ, учебного проекта);

- заинтересованность в совместной со сверстниками познавательной и исследовательской деятельности при решении возникающих проблем на основе учета общих интересов и согласования позиций (обсуждения, обмен мнениями, «мозговые штурмы», координация совместных действий, определение критериев по оценке качества выполненной работы и другие).

### **3. Регулятивные универсальные учебные действия:**

- умение самостоятельно определять цели деятельности, планировать, осуществлять, контролировать и при необходимости корректировать свою деятельность, выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач, самостоятельно составлять или корректировать предложенный алгоритм действий при выполнении заданий с учетом получения новых знаний об изучаемых объектах – веществах и реакциях, оценивать соответствие полученного результата заявленной цели,

- умение использовать и анализировать контексты, предлагаемые в условии заданий.

- 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.

## **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

### **9 КЛАСС**

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 (ковалентной, ионной, металлической) 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 (кисотно-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) и 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, 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 и синтез, сравнение, обобщение, систематизацию, 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.

Тематическое планирование

9 КЛАСС

| №<br>п/п                                       | Наименование разделов и тем<br>программы     | Количество<br>часов | Основное<br>содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Основные виды<br>деятельности                                                                                                                                                                                                            | Электронные<br>(цифровые)<br>образовательные<br>ресурсы |
|------------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| <b>Раздел 1. Вещество и химическая реакция</b> |                                              |                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                          |                                                         |
| 1.1                                            | Повторение и углубление знаний о<br>веществе | 2                   | Повторение и<br>углубление знаний<br>основных разделов<br>курса 8 класса.<br>Периодический<br>закон и<br>Периодическая<br>система<br>химических<br>элементов Д.И.<br>Менделеева.<br>Строение вещества.<br>Химическая связь.<br>Межмолекулярные<br>взаимодействия.<br>Типы<br>кристаллических<br>решёток. Основные<br>классы | Решение<br>качественных задач<br>и расчётных задач<br>по уравнениям<br>химических<br>реакций.<br>Индивидуальные<br>или групповые<br>проекты:<br>Периодический<br>закон Д.И.<br>Менделеева и<br>развитие<br>современной<br>физики и химии |                                                         |

|     |                                                       |   |                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |
|-----|-------------------------------------------------------|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|     |                                                       |   | неорганических соединений                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |
| 1.2 | Основные закономерности протекания химических реакций | 3 | <p>Элементы химической термодинамики. Закон Гесса. Скорость химической реакции. Факторы, влияющие на скорость химической реакции. Понятие о химическом равновесии, принцип Ле Шателье. Окислительно-восстановительные реакции</p> | <p>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</p> |  |

|     |                                                               |   |                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |
|-----|---------------------------------------------------------------|---|----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|     |                                                               |   |                                                                                              | зависимости скорости химической реакции от различных факторов. – Решение экспериментальных задач по теме «Окислительно-восстановительные реакции». Решение расчётных 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. | Составление уравнений диссоциации кислот, щелочей и солей, полных и сокращённых ионных уравнений                                                                                                                                                                                                 |  |

|  |  |  |                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |
|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  |  | <p>Степень диссоциации, константа диссоциации. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Реакции ионного обмена. Гидролиз солей</p> | <p>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 задач и расчётных задач различных типов и уровней сложности, в том числе олимпиадных, по теме «Электролитическая</p> |  |
|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

|                                     |                                                                 |   |                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |
|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|---|----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|                                     |                                                                 |   |                                                                            | диссоциация.<br>Химические<br>реакции в<br>растворах»                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |
| Итого                               |                                                                 | 8 |                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |
| Раздел 2. Неметаллы и их соединения |                                                                 |   |                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |
| 2.1                                 | Общая характеристика химических элементов VIIA-группы. Галогены | 2 | Общая характеристика неметаллов. Галогены. Хлор и его важнейшие соединения | Проведение эксперимента –<br>Ознакомление с образцами природных хлоридов (галогенидов). –<br>Изучение свойств соляной кислоты. –<br>Качественные реакции на хлорид-, бромид- и иодид-ионы. –<br>Получение соляной кислоты, изучение её свойств. Решение качественных задач и расчётных задач высокого уровня сложности и олимпиадных, по теме «Галогены» |  |

|     |                                                                                   |   |                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------|---|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| 2.2 | Общая характеристика химических элементов VIA-группы. Сера и её соединения        | 3 | Общая характеристика химических элементов VIA-группы. Сера и её важнейшие соединения | <p>Проведение эксперимента –</p> <p>Изучение химических свойств разбавленной серной кислоты. –</p> <p>Проведение качественных реакций на сульфид-, сульфит- и сульфат-ионы</p> <p>Решение качественных задач и расчётных задач различных типов и уровней сложности, в том числе олимпиадных по теме «Сера и её соединения»</p> <p>Индивидуальные или групповые проекты по теме «Сера и ее соединения»</p> |  |
| 2.3 | Общая характеристика химических элементов VA-группы. Азот, фосфор и их соединения | 4 | Общая характеристика элементов VA-группы. Азот и его                                 | <p>Проведение эксперимента –</p> <p>Изучение химических свойств</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |

|     |                                                                                               |   |                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|     |                                                                                               |   | <p>важнейшие соединения.<br/>Фосфор и его соединения</p>                                                | <p>солей аммония. –<br/>Качественная реакция на ион аммония и фосфат-ион. – Получение аммиака и изучение его свойств. – Изучение свойств азотной кислоты. Решение качественных задач и расчётных задач высокого уровня сложности и олимпиадных по теме «Азот его соединения»<br/>Индивидуальные или групповые проекты по теме «Азот, фосфор и их соединения»</p> |  |
| 2.4 | <p>Общая характеристика химических элементов IVA-группы. Углерод и кремний, их соединения</p> | 4 | <p>Общая характеристика элементов IVA-группы. Углерод и его важнейшие соединения.<br/>Кремний и его</p> | <p>Проведение эксперимента –<br/>Адсорбция растворенных веществ активированным углем. – Получение,</p>                                                                                                                                                                                                                                                           |  |

|  |  |  |                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |
|--|--|--|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  |  | <p>важнейшие соединения</p> | <p>собираение, 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 расчётных задач различных типов и уровней сложности, в том числе олимпиадных, по теме «Углерод и</p> |  |
|--|--|--|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

|                                   |                                   |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |
|-----------------------------------|-----------------------------------|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|                                   |                                   |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                     | кремний и их соединения»                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |
| Итого                             |                                   | 13 |                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |
| Раздел 3. Металлы и их соединения |                                   |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |
| 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. Общие химические свойства металлов. Коррозия металлов. Сплавы металлов. Общие способы получения металлов. Электролиз | Проведение эксперимента – Взаимодействие металлов с водой, с растворами солей и кислот. Решение качественных задач и расчётных 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 соединения | 5  | Металлы А-групп. Щелочные металлы и их важнейшие                                                                                                                                                                                                                                    | Проведение эксперимента – Окрашивание                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |

|  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |
|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  |  | <p>соединения.</p> <p>Щелочноземельные металлы, магний и их важнейшие соединения.</p> <p>Алюминий и его важнейшие соединения.</p> <p>Металлы Б-групп.</p> <p>Медь и серебро и их важнейшие соединения. Цинк и его важнейшие соединения.</p> <p>Железо и его важнейшие соединения</p> | <p>пламени солями металлов. –</p> <p>Взаимодействие гидроксидов натрия и кальция с оксидом углерода (IV) и кислотами. –</p> <p>Исследование свойств карбонатов и гидрокарбонатов кальция, жёсткой воды. –</p> <p>Исследование амфотерных свойств гидроксидов алюминия и цинка.</p> <p>– Изучение процессов получения гидроксидов железа, их химических свойств. –</p> <p>Жёсткость воды и методы её устранения. –</p> <p>Решение экспериментальных</p> |  |
|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

|              |  |   |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |
|--------------|--|---|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|              |  |   |  | <p>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 расчётных 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»</p> |  |
| <b>Итого</b> |  | 7 |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |

| Раздел 4. Химия и окружающая среда  |                                                                         |    |                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                            |  |
|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|----|--------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| 4.1                                 | Вещества и материалы в жизни человека. Основы экологической грамотности | 2  |                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                            |  |
| Итого                               |                                                                         | 2  |                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                            |  |
| Раздел 5. Обобщение знаний          |                                                                         |    |                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                            |  |
| 5.1                                 | Повторение и обобщение знаний основных разделов курсов 8–9 классов      | 4  | Повторение и обобщение знаний, полученных при изучении курса химии 8–9 классов | Выполнение эксперимента –<br>Решение экспериментальных задач по теме «Металлы, неметаллы и их соединения»<br>Решение качественных задач и расчётных задач различных типов и уровней сложности, в том числе олимпиадных, по изученным темам |  |
| Итого                               |                                                                         | 4  |                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                            |  |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ |                                                                         | 34 |                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                            |  |



