МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Комитет по образованию и науке Администрации Волгоградской области
Отдел образования, опеки и попечительства администрации Иловлинского муниципального района
МБОУ Логовская СОШ

РАССМОТРЕНА	СОГЛАСОВАНА	УТВЕРЖДЕНА
Руководитель ШМО	Методист по УР	И.о директора школы
Кислова Н.А.	Чувашина О.Н.	Чувашина О.Н
Протокол №1 от «01» 09.2026 г.	Протокол №1 от «01» 09. 2026 г.	Приказ №248 от «01» 09.2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

(ID 11966261)

«Химия в экспериментах и задачах»

для обучающихся 9 классов

с.Лог 2026

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Общая характеристика курса

Программа курса внеурочной деятельности «Химия в экспериментах и задачах» (далее – программа) составлена для 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 9 классах; 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

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ «ХИМИЯ В ЭКСПЕРИМЕНТАХ И ЗАДАЧАХ»

9 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, экзо- и 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.

– 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 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.

Раздел 4. Вещество и химическая реакция

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 5. 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 6. 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 7. 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 8. Повторение и обобщение знаний основных разделов неорганической химии.

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.

– Решение экспериментальных, качественных и расчетных задач по теме «Металлы, неметаллы и их соединения».

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;

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

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

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 (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) 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

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов	Основное содержание	Основные виды деятельности	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
Раздел 1. Первоначальные химические понятия					
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	Выполнение творческих заданий, раскрывающих роль химии в природе и жизни человека, её связь с другими науками. Проведение эксперимента: – Изучение и описание физических свойств образцов неорганических веществ. – Правила работы в лаборатории и приёмы обращения с лабораторным оборудованием. – Разделение смесей	

1.2	Вещества и химические реакции	8	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.	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	

			Химическая реакция и ее признаки. Условия протекания химических реакций. Типы химических реакций. Расчеты по химическим уравнениям	веществ – металлов и неметаллов. – Наблюдение физических и химических явлений. – Наблюдение и описание признаков протекания химических реакций разных типов. Решение расчётных задач по формулам и уравнениям химических реакций различного уровня сложности, в том числе олимпиадных	
Итого		10			
Раздел 2. Воздух. Понятие о газах. Кислород. Оксиды					
2.1	Воздух. Понятие о газах. Кислород. Оксиды	3	Представления о газах. Воздух. Закон Авогадро. Относительная плотность газов.	Проведение эксперимента – Ознакомление с образцами оксидов и описание их	

			Определение относительной молекулярной массы газообразного вещества по известной относительной плотности. Объёмные отношения газов при химических реакциях. Кислород. Озон. Тепловой эффект химической реакции	свойств. – Получение, собирание кислорода, изучение его свойств Решение расчётных 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	Проведение эксперимента – Получение и собирание водорода. – Взаимодействие кислот с металлами Решение расчётных задач по уравнениям химических реакций, в том числе	

				термохимическим	
2.3	Вода. Растворы. Понятие об основаниях	2	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	Проведение эксперимента – Приготовление растворов с определённой массовой долей растворённого 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.	Составление формул оксидов, кислот, оснований, солей и их названий по международной	

			Основания растворимые (щёлочи) 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	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 расчётных задач по уравнениям химических реакций разных типов и уровней сложности, в том числе олимпиадных	

Итого		15			
Раздел 3. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева.					
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	Моделирование строение атома, энергетических уровней и подуровней при помощи рисунков, электронных конфигураций и электронно-графических формул. Объяснение общих закономерностей в изменении свойств химических элементов. Прогнозирование и характеристика свойств химических элементов и их соединений на основании закономерностей Периодической системы химических	

			периодам. Изменение кислотно-основных свойств соединений химических элементов в периодах и группах. Характеристика химического элемента по его положению в Периодической системе Д.И. Менделеева	элементов. Выполнение 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, её виды. Механизмы образования ковалентной и ионной связи. Электронные и структурные формулы веществ. Катионы и анионы. Кристаллические и	Моделирование строения молекул при помощи рисунков, моделей, электронных и структурных формул. Расстановка коэффициентов в схемах окислительно-восстановительных	

			аморфные вещества. Типы кристаллических решёток. Окислительно-восстановительные реакции	реакций методом электронного баланса. Проведение эксперимента – Опыты, иллюстрирующие окислительно-восстановительные реакции. Решение расчётных задач по формулам и уравнениям химических реакций разных типов и уровней сложности, в том числе олимпиадных	
Итого		9			

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов	Основное содержание	Основные виды деятельности	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
Раздел 4. Вещество и химическая реакция					
4.1	Повторение и углубление знаний о веществе	2	Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Строение вещества. Химическая связь. Межмолекуляные взаимодействия. Типы кристаллических решёток. Основные классы неорганических соединений	Решение качественных задач и расчётных задач по уравнениям химических реакций. Индивидуальные или групповые проекты: Периодический закон Д.И. Менделеева и развитие современной физики и химии	
4.2	Основные закономерности протекания химических реакций	3	Элементы химической термодинамики. Закон Гесса. Скорость	Объяснение и прогнозирование зависимости скорости химической	

			химической реакции. Факторы, влияющие на скорость химической реакции. Понятие о химическом равновесии, принцип Ле Шателье. Окислительно-восстановительные реакции	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 расчётных задач различного уровня сложности, в том числе олимпиадных, по теме «Основные закономерности протекания химических реакций»	
4.3	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	Составление уравнений диссоциации кислот, щелочей и солей, полных и сокращённых ионных уравнений реакций ионного обмена, кратких ионных уравнений реакций гидролиза солей. Проведение эксперимента – Реакции ионного обмена. – Распознавание	

			обмена. Гидролиз солей	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 диссоциация. Химические реакции в растворах»	
Итого		8			
Раздел 5. Неметаллы и их соединения					
5.1	Общая характеристика химических элементов VIIA-группы. Галогены	2	Общая характеристика неметаллов.	Проведение эксперимента – Ознакомление с	

			Галогены. Хлор и его важнейшие соединения	образцами природных хлоридов (галогенидов). – Изучение свойств соляной кислоты. – Качественные реакции на хлорид-, бромид- и иодид-ионы. – Получение соляной кислоты, изучение её свойств. Решение качественных задач и расчётных задач высокого уровня сложности и олимпиадных, по теме «Галогены»	
5.2	Общая характеристика химических элементов VIA-группы. Сера и её соединения	3	Общая характеристика химических элементов VIA-группы. Сера и её важнейшие соединения	Проведение эксперимента – Изучение химических свойств разбавленной серной кислоты. – Проведение качественных реакций на сульфид-, сульфит- и сульфат-ионы	

				Решение качественных задач и расчётных задач различных типов и уровней сложности, в том числе олимпиадных по теме «Сера и её соединения» Индивидуальные или групповые проекты по теме «Сера и ее соединения»	
5.3	Общая характеристика химических элементов VA-группы. Азот, фосфор и их соединения	4	Общая характеристика элементов VA-группы. Азот и его важнейшие соединения. Фосфор и его соединения	Проведение эксперимента – Изучение химических свойств солей аммония. – 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» Индивидуальные или групповые проекты по теме «Азот, фосфор и их соединения»	
5.4	Общая характеристика химических элементов IVA-группы. Углерод и кремний, их соединения	4	Общая характеристика элементов IVA-группы. Углерод и его важнейшие соединения. Кремний и его важнейшие соединения	Проведение эксперимента – 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 расчётных задач различных типов и уровней сложности, в том числе олимпиадных, по теме «Углерод и кремний и их соединения»	
Итого		13			
Раздел 6. Металлы и их соединения					
6.1	Общие свойства металлов	2	Общая характеристика химических элементов – металлов на основании их положения в Периодической системе	Проведение эксперимента – Взаимодействие металлов с водой, с растворами солей и кислот. Решение качественных задач и расчётных задач различных типов и	

			химических элементов Д.И. Менделеева и строения атомов. Общие химические свойства металлов Коррозия металлов. Сплавы металлов. Общие способы получения металлов. Электролиз	уровней сложности, в том числе олимпиадных, по теме «Общие свойства металлов». Индивидуальные или групповые проекты по теме «Свойства металлов и их применение»	
6.2	Важнейшие металлы и их соединения	5	Металлы А-групп. Щелочные 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	Проведение эксперимента – Окрашивание пламени солями металлов. – Взаимодействие гидроксидов натрия и кальция с оксидом углерода (IV) и кислотами. – Исследование свойств карбонатов и гидрокарбонатов кальция, жёсткой воды. – Исследование амфотерных свойств	

			важнейшие соединения	гидроксидов алюминия и цинка. – Изучение процессов получения гидроксидов железа, их химических свойств. – Жёсткость воды и методы её 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 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»	
Итого		7			
Раздел 7. Химия и окружающая среда					
7.1	Вещества и материалы в жизни человека. Основы экологической грамотности	2			
Итого		2			
Раздел 8. Обобщение знаний					
8.1	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 – Решение экспериментальных задач по теме «Металлы, неметаллы и их соединения» 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		68			

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Практикум. Роль химии в жизни человека	1			
2	Практикум. Чистые вещества и смеси	1			
3	Практикум. Выполнение творческих заданий по теме «Атомы и молекулы»	1			
4	Практикум. Выполнение творческих заданий по теме «Химические элементы»	1			
5	Практикум. Решение задач по теме «Химическая формула. Валентность атомов химических элементов»	1			
6	Практикум. Атомы, молекулы, химические элементы. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Химическая формула	1			
7	Практикум. Расчёты по химическим формулам	1			
8	Практикум.Уравнения химических реакций	1			
9	Практикум. Расчёты по уравнениям химических реакций	1			
10	Практикум. Расчёты по уравнениям химических реакций	1			
11	Практикум. Представление о газах. Воздух как смесь газов. Закон Авогадро. Объёмные	1			

	отношения газов при химических реакция				
12	Практикум. Тепловой эффект химических реакций	1			
13	Практикум. Решение задач по уравнениях химических реакций	1			
14	Практикум. Водород и его свойства	1			
15	Практикум. Решение расчётных задач по уравнениям химических реакций с участием водорода	1			
16	Практикум. Решение расчётных задач по уравнениям химических реакций	1			
17	Практикум. Решение расчётных задач с использованием газовых законов	1			
18	Практикум по теме «Вода и её свойства. Основания»	1			
19	Практикум. Решение задач с использованием понятия «массовая доля растворённого вещества»	1			
20	Практикум по теме «Оксиды»	1			
21	Практикум по теме «Основания»	1			
22	Практикум по теме «Кислоты»	1			
23	Практикум по теме «Соли»	1			
24	Практикум по теме «Генетическая связь между классами неорганических соединений»	1			
25	Практикум. Решение задач по формулам и уравнениям химических реакций	1			

26	Периодический закон химических элементов Д.И. Менделеева и строение атома	1			
27	Практикум. Состав атомных ядер. Строение электронных оболочек атомов	1			
28	Практикум. Закономерности изменения свойств атомов радиуса атомов химических элементов, металлических и неметаллических свойств по группам и периодам	1			
29	Практикум. Характеристика химического элемента по его положению в Периодической системе Д.И. Менделеева	1			
30	Химическая связь и её виды	1			
31	Практикум. Механизмы образования ковалентной и ионной связи. Электронные и структурные формулы веществ. Катионы и анионы	1			
32	Кристаллические и аморфные вещества. Типы кристаллических решёток	1			
33	Практикум. Окислительно-восстановительные реакции	1			
34	Обобщение и систематизация знаний	1			

35	Практикум. Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Строение вещества. Химическая связь	1			
36	Практикум. Основные классы неорганических соединений	1			
37	Практикум. Элементы химической термодинамики. Закон Гесса	1			
38	Практикум. Скорость химической реакции. Факторы, влияющие на скорость химической реакции. Понятие о химическом равновесии, принцип Ле Шателье	1			
39	Практикум. Окислительно-восстановительные реакции	1			
40	Практикум. Электролитическая диссоциация. Химические реакции в растворах. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации, константа диссоциации. Ионное произведение воды. Водородный показатель	1			
41	Практикум. Реакции ионного обмена. Гидролиз солей	1			
42	Практикум. Решение задач по теме «Электролитическая диссоциация. Химические реакции в растворах»	1			
43	Практикум. Общая характеристика неметаллов. Галогены	1			
44	Практикум. Хлор и его важнейшие соединения	1			
45	Практикум. Общая характеристика	1			

	химических элементов VIA-группы				
46	Практикум. Сера и её важнейшие соединения	1			
47	Практикум. Решение задач по уравнениям химических реакций	1			
48	Практикум. Общая характеристика элементов VA-группы. Азот и его свойства	1			
49	Практикум. Важнейшие соединения азота	1			
50	Практикум. Решение расчётных задач по теме «Азот и его важнейшие соединения»	1			
51	Практикум. Фосфор и его важнейшие соединения	1			
52	Общая характеристика элементов IVA-группы. Углерод и его свойства	1			
53	Практикум. Важнейшие соединения углерода	1			
54	Практикум. Кремний и его соединения	1			
55	Практикум. Решение расчётных задач по уравнениям химических реакций	1			
56	Общая характеристика химических элементов – металлов на основании их положения в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и строения атомов. Общие химические свойства металлов	1			
57	Коррозия металлов. Сплавы металлов. Общие способы получения металлов. Электролиз	1			
58	Практикум. Щелочные металлы и их важнейшие соединения	1			

59	Практикум. Щелочноземельные металлы, магний и их важнейшие соединения	1			
60	Практикум. Алюминий и его важнейшие соединения	1			
61	Общая характеристика металлов Б-групп. Практикум. Медь, серебро, цинк и их важнейшие соединения	1			
62	Практикум. Железо и его важнейшие соединения	1			
63	Важнейшие вещества и материалы, области их применения. Новые материалы и технологии. Принципы «зеленой химии»	1			
64	Химия и здоровье. Экологические проблемы, связанные с соединениями углерода, азота, серы, тяжелых металлов	1			
65	Практикум. Обобщение изученного. Решение качественных и количественных задач по изученным темам	1			
66	Практикум. Обобщение изученного. Решение качественных и количественных задач по изученным темам	1			
67	Практикум. Обобщение изученного. Решение качественных и количественных задач по изученным темам	1			
68	Практикум. Обобщение изученного. Решение качественных и количественных задач по изученным темам	1			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		68	0	0	

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 177207672783977166131780821922435929425640267959

Владелец Чувашина Ольга Николаевна

Действителен С 25.09.2026 по 25.09.2027