

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ КАЛИНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ**  
**ГАУ КО ОО ШИЛИ**

РАССМОТРЕНО

Заведующий кафедрой  
естественных наук



Нефедова О.М.

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора



Штранц Э.В.

УТВЕРЖДЕНО

Директор



Данилова М.В.

Приказ № 496  
от «30» августа 2024 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**учебного предмета «Химия»**

**углубленный уровень**

**для обучающихся 11 классов**

Разработчик:  
Некрасова Т.Н.

**Калининград 2024**

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа по химии на уровне среднего общего образования разработана на основе Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», требований к результатам освоения образовательной программы среднего общего образования (ООП СОО), представленных в Федеральном государственном образовательном стандарте СОО, с учётом Концепции преподавания учебного предмета «Химия» в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные образовательные программы, и основных положений «Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года» (Распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015 № 996 - р.).

Химия на уровне углублённого изучения занимает важное место в системе естественно-научного образования учащихся 10–11 классов. Изучение предмета, реализуемое в условиях дифференцированного, профильного обучения, призвано обеспечить общеобразовательную и общекультурную подготовку выпускников школы, необходимую для адаптации их к быстро меняющимся условиям жизни в социуме, а также для продолжения обучения в организациях профессионального образования, в которых химия является одной из приоритетных дисциплин.

В программе по химии назначение предмета «Химия» получает подробную интерпретацию в соответствии с основополагающими положениями ФГОС СОО о взаимообусловленности целей, содержания, результатов обучения и требований к уровню подготовки выпускников. Свидетельством тому являются следующие выполняемые программой по химии функции:

- информационно-методическая, реализация которой обеспечивает получение представления о целях, содержании, общей стратегии обучения, воспитания и развития обучающихся средствами предмета, изучаемого в рамках конкретного профиля;
- организационно-планирующая, которая предусматривает определение: принципов структурирования и последовательности изучения учебного материала, количественных и качественных его характеристик; подходов к формированию содержательной основы контроля и оценки образовательных достижений обучающихся в рамках итоговой аттестации в форме единого государственного экзамена по химии.

Программа для углублённого изучения химии:

- устанавливает инвариантное предметное содержание, обязательное для изучения в рамках отдельных профилей, предусматривает распределение и структурирование его по классам, основным содержательным линиям/разделам курса;
- даёт примерное распределение учебного времени, рекомендуемого для изучения отдельных тем;
- предлагает примерную последовательность изучения учебного материала с учётом логики построения курса, внутрипредметных и межпредметных связей;
- даёт методическую интерпретацию целей и задач изучения предмета на углублённом уровне с учётом современных приоритетов в системе среднего общего образования, содержательной характеристики планируемых результатов освоения основной образовательной программы среднего общего образования (личностных, метапредметных, предметных), а также с учётом основных видов учебно-познавательных действий обучающегося по освоению содержания предмета.

По всем названным позициям в программе по химии предусмотрена преемственность с обучением химии на уровне основного общего образования. За пределами установленной программой по химии обязательной (инвариантной) составляющей содержания учебного предмета «Химия» остаётся возможность выбора его вариативной составляющей, которая должна определяться в соответствии с направлением конкретного профиля обучения.

В соответствии с концептуальными положениями ФГОС СОО о назначении предметов базового и углублённого уровней в системе дифференцированного обучения на уровне среднего общего образования химия на уровне углублённого изучения направлен на реализацию преемственности с последующим этапом получения химического образования в рамках изучения специальных естественно-научных и химических дисциплин в вузах и организациях среднего профессионального образования. В этой связи изучение предмета «Химия» ориентировано преимущественно на расширение и углубление теоретической и практической подготовки обучающихся, выбравших определённый профиль обучения, в том числе с перспективой последующего получения химического образования в организациях профессионального образования. Наряду с этим, в свете требований ФГОС СОО к планируемым результатам освоения федеральной образовательной программы среднего общего образования изучение предмета «Химия» ориентировано также на решение задач воспитания и социального развития обучающихся, на формирование у них общеинтеллектуальных умений, умений рационализации учебного труда и обобщённых способов деятельности, имеющих междисциплинарный, надпредметный характер.

Составляющими предмета «Химия» на уровне углублённого изучения являются углублённые курсы – «Органическая химия» и «Общая и неорганическая химия». При определении подходов к отбору и структурной организации содержания этих курсов в программе по химии за основу приняты положения ФГОС СОО о различиях базового и углублённого уровней изучения предмета.

Основу содержания курсов «Органическая химия» и «Общая и неорганическая химия» составляет совокупность предметных знаний и умений, относящихся к базовому уровню изучения предмета. Эта система знаний получает определённое теоретическое дополнение, позволяющее осознанно освоить существенно больший объём фактологического материала. Так, на углублённом уровне изучения предмета обеспечена возможность значительного увеличения объёма знаний о химических элементах и свойствах их соединений на основе расширения и углубления представлений о строении вещества, химической связи и закономерностях протекания реакций, рассматриваемых с точки зрения химической кинетики и термодинамики. Изучение периодического закона и Периодической системы химических элементов базируется на современных квантовомеханических представлениях о строении атома. Химическая связь объясняется с точки зрения энергетических изменений при её образовании и разрушении, а также с точки зрения механизмов её образования. Изучение типов реакций дополняется формированием представлений об электрохимических процессах и электролизе расплавов и растворов веществ. В курсе органической химии при рассмотрении реакционной способности соединений уделяется особое внимание вопросам об электронных эффектах, о взаимном влиянии атомов в молекулах и механизмах реакций.

Особое значение имеет то, что на содержание курсов химии углублённого уровня изучения для классов определённого профиля (главным образом на их структуру и характер дополнений к общей системе предметных знаний) оказывают влияние смежные предметы. Так, например, в содержании предмета для классов химико-физического профиля большое значение будут иметь элементы учебного материала по общей химии. При изучении предмета в данном случае акцент будет сделан на общность методов познания, общность законов и теорий в химии и в физике: атомно-молекулярная теория (молекулярная теория в физике), законы сохранения массы и энергии, законы термодинамики, электролиза, представления о строении веществ и другое.

В то же время в содержании предмета для классов химико-биологического профиля больший удельный вес будет иметь органическая химия. В этом случае предоставляется возможность для более обстоятельного рассмотрения химической организации клетки как биологической системы, в состав которой входят, к примеру, такие структурные

компоненты, как липиды, белки, углеводы, нуклеиновые кислоты и другие. При этом знания о составе и свойствах представителей основных классов органических веществ служат основой для изучения сущности процессов фотосинтеза, дыхания, пищеварения.

В плане формирования основ научного мировоззрения, освоения общенаучных методов познания и опыта практического применения научных знаний изучение предмета «Химия» на углублённом уровне основано на межпредметных связях с учебными предметами, входящими в состав предметных областей «Естественно-научные предметы», «Математика и информатика» и «Русский язык и литература».

При изучении учебного предмета «Химия» на углублённом уровне также, как на уровне основного и среднего общего образования (на базовом уровне), задачей первостепенной значимости является формирование основ науки химии как области современного естествознания, практической деятельности человека и одного из компонентов мировой культуры. Решение этой задачи на углублённом уровне изучения предмета предполагает реализацию таких целей, как:

- формирование представлений: о материальном единстве мира, закономерностях и познаваемости явлений природы, о месте химии в системе естественных наук и её ведущей роли в обеспечении устойчивого развития человечества: в решении проблем экологической, энергетической и пищевой безопасности, в развитии медицины, создании новых материалов, новых источников энергии, в обеспечении рационального природопользования, в формировании мировоззрения и общей культуры человека, а также экологически обоснованного отношения к своему здоровью и природной среде;

- освоение системы знаний, лежащих в основе химической составляющей естественно-научной картины мира: фундаментальных понятий, законов и теорий химии, современных представлений о строении вещества на разных уровнях – атомном, ионно-молекулярном, надмолекулярном, о термодинамических и кинетических закономерностях протекания химических реакций, о химическом равновесии, растворах и дисперсных системах, об общих научных принципах химического производства;

- формирование у обучающихся осознанного понимания востребованности системных химических знаний для объяснения ключевых идей и проблем современной химии, для объяснения и прогнозирования явлений, имеющих естественно-научную природу; грамотного решения проблем, связанных с химией, прогнозирования, анализа и оценки с позиций экологической безопасности последствий бытовой и производственной деятельности человека, связанной с химическим производством, использованием и переработкой веществ;

- углубление представлений о научных методах познания, необходимых для приобретения умений ориентироваться в мире веществ и объяснения химических явлений, имеющих место в природе, в практической деятельности и повседневной жизни.

В плане реализации первоочередных воспитательных и развивающих функций целостной системы среднего общего образования при изучении предмета «Химия» на углублённом уровне особую актуальность приобретают такие цели и задачи, как:

- воспитание убеждённости в познаваемости явлений природы, уважения к процессу творчества в области теоретических и прикладных исследований в химии, формирование мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки;

- развитие мотивации к обучению и познанию, способностей к самоконтролю и самовоспитанию на основе усвоения общечеловеческих ценностей;

- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей обучающихся, формирование у них сознательного отношения к самообразованию и непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности, ответственного отношения к своему здоровью и потребности в здоровом образе жизни;

- формирование умений и навыков разумного природопользования, развитие экологической культуры, приобретение опыта общественно-полезной экологической деятельности.

### **СВЯЗЬ С РАБОЧЕЙ ПРОГРАММОЙ ВОСПИТАНИЯ ШКОЛЫ**

Реализация воспитательного потенциала уроков ХИМИИ (урочной деятельности, аудиторных занятий в рамках максимально допустимой учебной нагрузки) предусматривает:

- максимальное использование воспитательных возможностей содержания уроков для формирования у обучающихся российских традиционных духовно-нравственных и социокультурных ценностей, российского исторического сознания на основе исторического просвещения; подбор соответствующего содержания уроков, заданий, вспомогательных материалов, проблемных ситуаций для обсуждений;

- включение в содержание уроков целевых ориентиров результатов воспитания, их учет в определении воспитательных задач уроков, занятий;

- выбор методов, методик, технологий, оказывающих воспитательное воздействие на личность в соответствии с воспитательным идеалом, целью и задачами воспитания, целевыми ориентирами результатов воспитания; реализацию приоритета воспитания в учебной деятельности;

- привлечение внимания обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроках предметов, явлений и событий, инициирование обсуждений, высказываний своего мнения, выработки своего личностного отношения к изучаемым событиям, явлениям, лицам;

- применение интерактивных форм учебной работы – интеллектуальных, стимулирующих познавательную мотивацию, игровых методик, дискуссий, дающих возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; групповой работы, которая учит строить отношения и действовать в команде, способствует развитию критического мышления;

- побуждение обучающихся соблюдать нормы поведения, правила общения со сверстниками и педагогическими работниками, соответствующие укладу школы, установление и поддержку доброжелательной атмосферы;

- организацию наставничества мотивированных и эрудированных обучающихся над неуспевающими одноклассниками, в том числе с особыми образовательными потребностями, дающего обучающимся социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи;

- инициирование и поддержку исследовательской деятельности обучающихся, планирование и выполнение индивидуальных и групповых проектов воспитательной направленности.

Результаты единства учебной и воспитательной деятельности отражены в разделе рабочей программы «Личностные результаты изучения учебного предмета «ХИМИЯ» на уровне среднего общего образования».

### **МЕСТО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ХИМИЯ» В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ**

В соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования учебный предмет «Химия» входит в предметную область «Естественно-научные предметы» и является обязательным для изучения. Общее число часов, отведенных для изучения химии составляет в 11 классе – 99 часов (3 часа в неделю).

# СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

## 11 КЛАСС

### ОБЩАЯ И НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

#### Теоретические основы химии.

Атом. Состав атомных ядер. Химический элемент. Изотопы. Строение электронных оболочек атомов, квантовые числа. Энергетические уровни и подуровни. Атомные орбитали. Классификация химических элементов (s-, p-, d-, f-элементы). Распределение электронов по атомным орбиталиям. Электронные конфигурации атомов элементов первого–четвёртого периодов в основном и возбуждённом состоянии, электронные конфигурации ионов. Электроотрицательность.

Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Связь периодического закона и Периодической системы химических элементов с современной теорией строения атомов. Закономерности изменения свойств химических элементов и образуемых ими простых и сложных веществ по группам и периодам. Значение периодического закона Д.И. Менделеева.

Химическая связь. Виды химической связи: ковалентная, ионная, металлическая. Механизмы образования ковалентной связи: обменный и донорно-акцепторный. Энергия и длина связи. Полярность, направленность и насыщаемость ковалентной связи. Кратные связи. Водородная связь. Межмолекулярные взаимодействия.

Валентность и валентные возможности атомов. Связь электронной структуры молекул с их геометрическим строением (на примере соединений элементов второго периода).

Представление о комплексных соединениях. Состав комплексного иона: комплексообразователь, лиганды. Значение комплексных соединений. Понятие о координационной химии.

Вещества молекулярного и немоллекулярного строения. Типы кристаллических решёток (структур) и свойства веществ.

Понятие о дисперсных системах. Истинные растворы. Представление о коллоидных растворах. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля вещества в растворе, молярная концентрация. Насыщенные и ненасыщенные растворы, растворимость. Кристаллогидраты.

Классификация и номенклатура неорганических веществ. Тривиальные названия отдельных представителей неорганических веществ.

Классификация химических реакций в неорганической и органической химии. Закон сохранения массы веществ; закон сохранения и превращения энергии при химических реакциях. Тепловые эффекты химических реакций. Термохимические уравнения.

Скорость химической реакции, её зависимость от различных факторов. Гомогенные и гетерогенные реакции. Катализ и катализаторы.

Обратимые и необратимые реакции. Химическое равновесие. Константа химического равновесия. Факторы, влияющие на положение химического равновесия: температура, давление и концентрации веществ, участвующих в реакции. Принцип Ле Шателье.

Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации. Среда водных растворов: кислотная, нейтральная, щелочная. Водородный показатель (рН) раствора. Гидролиз солей. Реакции ионного обмена.

Окислительно-восстановительные реакции. Степень окисления. Окислитель и восстановитель. Процессы окисления и восстановления. Важнейшие окислители и восстановители. Метод электронного баланса. Электролиз растворов и расплавов веществ.

Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений: разложение пероксида водорода в присутствии катализатора, модели кристаллических решёток,

проведение реакций ионного обмена, определение среды растворов с помощью индикаторов, изучение влияния различных факторов на скорость химической реакции и положение химического равновесия.

### **Неорганическая химия.**

Положение неметаллов в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенности строения их атомов. Физические свойства неметаллов. Аллотропия неметаллов (на примере кислорода, серы, фосфора и углерода).

Водород. Получение, физические и химические свойства: реакции с металлами и неметаллами, восстановительные свойства. Гидриды. Топливные элементы.

Галогены. Нахождение в природе, способы получения, физические и химические свойства. Галогеноводороды. Важнейшие кислородсодержащие соединения галогенов. Лабораторные и промышленные способы получения галогенов. Применение галогенов и их соединений.

Кислород, озон. Лабораторные и промышленные способы получения кислорода. Физические и химические свойства и применение кислорода и озона. Оксиды и пероксиды.

Сера. Нахождение в природе, способы получения, физические и химические свойства. Сероводород, сульфиды. Оксид серы(IV), оксид серы(VI). Сернистая и серная кислоты и их соли. Особенности свойств серной кислоты. Применение серы и её соединений.

Азот. Нахождение в природе, способы получения, физические и химические свойства. Аммиак, нитриды. Оксиды азота. Азотистая и азотная кислоты и их соли. Особенности свойств азотной кислоты. Применение азота и его соединений. Азотные удобрения.

Фосфор. Нахождение в природе, способы получения, физические и химические свойства. Фосфиды и фосфин. Оксиды фосфора, фосфорная кислота и её соли. Применение фосфора и его соединений. Фосфорные удобрения.

Углерод, нахождение в природе. Аллотропные модификации. Физические и химические свойства простых веществ, образованных углеродом. Оксид углерода (II), оксид углерода (IV), угольная кислота и её соли. Активированный уголь, адсорбция. Фуллерены, графен, углеродные нанотрубки. Применение простых веществ, образованных углеродом, и его соединений.

Кремний. Нахождение в природе, способы получения, физические и химические свойства. Оксид кремния (IV), кремниевая кислота, силикаты. Применение кремния и его соединений. Стекло, его получение, виды стекла.

Положение металлов в Периодической системе химических элементов. Особенности строения электронных оболочек атомов металлов. Общие физические свойства металлов. Применение металлов в быту и технике. Сплавы металлов.

Электрохимический ряд напряжений металлов. Общие способы получения металлов: гидрометаллургия, пирометаллургия, электрометаллургия. Понятие о коррозии металлов. Способы защиты от коррозии.

Общая характеристика металлов IA-группы Периодической системы химических элементов. Натрий и калий: получение, физические и химические свойства, применение простых веществ и их соединений.

Общая характеристика металлов IIA-группы Периодической системы химических элементов. Магний и кальций: получение, физические и химические свойства, применение простых веществ и их соединений. Жёсткость воды и способы её устранения.

Алюминий: получение, физические и химические свойства, применение простого вещества и его соединений. Амфотерные свойства оксида и гидроксида алюминия, гидроксокомплексы алюминия.

Общая характеристика металлов побочных подгрупп (Б-групп) Периодической системы химических элементов.

Физические и химические свойства хрома и его соединений. Оксиды и гидроксиды хрома(II), хрома(III) и хрома(VI). Хроматы и дихроматы, их окислительные свойства. Получение и применение хрома.

Физические и химические свойства марганца и его соединений. Важнейшие соединения марганца (II), марганца(IV), марганца(VI) и марганца(VII). Перманганат калия, его окислительные свойства.

Физические и химические свойства железа и его соединений. Оксиды, гидроксиды и соли железа (II) и железа (III). Получение и применение железа и его сплавов.

Физические и химические свойства меди и её соединений. Получение и применение меди и её соединений.

Цинк: получение, физические и химические свойства. Амфотерные свойства оксида и гидроксида цинка, гидроксокомплексы цинка. Применение цинка и его соединений.

Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений: изучение образцов неметаллов, горение серы, фосфора, железа, магния в кислороде, изучение коллекции «Металлы и сплавы», взаимодействие щелочных и щелочноземельных металлов с водой (возможно использование видеоматериалов), взаимодействие цинка и железа с растворами кислот и щелочей, качественные реакции на неорганические анионы, катион водорода и катионы металлов, взаимодействие гидроксидов алюминия и цинка с растворами кислот и щелочей, решение экспериментальных задач по темам «Галогены», «Сера и её соединения», «Азот и фосфор и их соединения», «Металлы главных подгрупп», «Металлы побочных подгрупп».

### **Химия и жизнь.**

Роль химии в обеспечении устойчивого развития человечества. Понятие о научных методах познания и методологии научного исследования. Научные принципы организации химического производства. Промышленные способы получения важнейших веществ (на примере производства аммиака, серной кислоты, метанола). Промышленные способы получения металлов и сплавов. Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Роль химии в обеспечении энергетической безопасности.

Химия и здоровье человека. Лекарственные средства. Правила использования лекарственных препаратов. Роль химии в развитии медицины.

Химия пищи: основные компоненты, пищевые добавки. Роль химии в обеспечении пищевой безопасности.

Косметические и парфюмерные средства. Бытовая химия. Правила безопасного использования препаратов бытовой химии в повседневной жизни.

Химия в строительстве: важнейшие строительные материалы (цемент, бетон).

Химия в сельском хозяйстве. Органические и минеральные удобрения.

Современные конструкционные материалы, краски, стекло, керамика. Материалы для электроники. Нанотехнологии.

Расчётные задачи.

Расчёты: массы вещества или объёма газов по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ, массы (объёма, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ имеет примеси, массы (объёма, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определённой массовой долей растворённого вещества, массовой доли и молярной концентрации вещества в растворе, доли выхода продукта реакции от теоретически возможного.

Межпредметные связи.



Реализация межпредметных связей при изучении общей и неорганической химии в 11 классе осуществляется через использование как общих естественно-научных понятий, так и понятий, принятых в отдельных предметах естественно-научного цикла.

Общие естественно-научные понятия: явление, научный факт, гипотеза, теория, закон, анализ, синтез, классификация, периодичность, наблюдение, измерение, эксперимент, модель, моделирование.

Физика: материя, микромир, макромир, атом, электрон, протон, нейтрон, ион, изотопы, радиоактивность, молекула, энергетический уровень, вещество, тело, объём, агрегатное состояние вещества, идеальный газ, физические величины, единицы измерения, скорость, энергия, масса.

Биология: клетка, организм, экосистема, биосфера, метаболизм, макро- и микроэлементы, белки, жиры, углеводы, нуклеиновые кислоты, ферменты, гормоны, круговорот веществ и поток энергии в экосистемах.

География: минералы, горные породы, полезные ископаемые, топливо, ресурсы.

Технология: химическая промышленность, металлургия, строительные материалы, сельскохозяйственное производство, пищевая промышленность, фармацевтическая промышленность, производство косметических препаратов, производство конструкционных материалов, электронная промышленность, нанотехнологии.

# ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПО ХИМИИ НА УГЛУБЛЕННОМ УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

## ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В соответствии с системно-деятельностным подходом в структуре личностных результатов освоения предмета «Химия» на уровне среднего общего образования выделены следующие составляющие: осознание обучающимися российской гражданской идентичности; готовность к саморазвитию, самостоятельности и самоопределению; наличие мотивации к обучению; готовность и способность обучающихся руководствоваться принятыми в обществе правилами и нормами поведения; наличие правосознания, экологической культуры; способность ставить цели и строить жизненные планы.

Личностные результаты освоения предмета «Химия» отражают сформированность опыта познавательной и практической деятельности обучающихся в процессе реализации образовательной деятельности.

Личностные результаты освоения предмета «Химия» отражают сформированность опыта познавательной и практической деятельности обучающихся в процессе реализации образовательной деятельности, в том числе в части:

### **1) гражданского воспитания:**

осознания обучающимися своих конституционных прав и обязанностей, уважения к закону и правопорядку;

представления о социальных нормах и правилах межличностных отношений в коллективе;

готовности к совместной творческой деятельности при создании учебных проектов, решении учебных и познавательных задач, выполнении химических экспериментов;

способности понимать и принимать мотивы, намерения, логику и аргументы других при анализе различных видов учебной деятельности;

### **2) патриотического воспитания:**

ценностного отношения к историческому и научному наследию отечественной химии;

уважения к процессу творчества в области теории и практического приложения химии, осознания того, что данные науки есть результат длительных наблюдений, кропотливых экспериментальных поисков, постоянного труда учёных и практиков;

интереса и познавательных мотивов в получении и последующем анализе информации о передовых достижениях современной отечественной химии;

### **3) духовно-нравственного воспитания:**

нравственного сознания, этического поведения;

способности оценивать ситуации, связанные с химическими явлениями, и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности;

готовности оценивать своё поведение и поступки своих товарищей с позиций нравственных и правовых норм и с учётом осознания последствий поступков;

### **4) формирования культуры здоровья:**

понимания ценностей здорового и безопасного образа жизни, необходимости ответственного отношения к собственному физическому и психическому здоровью;

соблюдения правил безопасного обращения с веществами в быту, повседневной жизни, в трудовой деятельности;

понимания ценности правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в ситуациях, угрожающих здоровью и жизни людей;

осознания последствий и неприятия вредных привычек (употребления алкоголя, наркотиков, курения);

**5) трудового воспитания:**

коммуникативной компетентности в учебно-исследовательской деятельности, общественно полезной, творческой и других видах деятельности;

установки на активное участие в решении практических задач социальной направленности (в рамках своего класса, школы);

интереса к практическому изучению профессий различного рода, в том числе на основе применения предметных знаний по химии;

уважения к труду, людям труда и результатам трудовой деятельности;

готовности к осознанному выбору индивидуальной траектории образования, будущей профессии и реализации собственных жизненных планов с учётом личностных интересов, способностей к химии, интересов и потребностей общества;

**б) экологического воспитания:**

экологически целесообразного отношения к природе как источнику существования жизни на Земле;

понимания глобального характера экологических проблем, влияния экономических процессов на состояние природной и социальной среды;

осознания необходимости использования достижений химии для решения вопросов рационального природопользования;

активного неприятия действий, приносящих вред окружающей природной среде, умения прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий и предотвращать их;

наличия развитого экологического мышления, экологической культуры, опыта деятельности экологической направленности, умения руководствоваться ими в познавательной, коммуникативной и социальной практике, способности и умения активно противостоять идеологии хемофобии;

**7) ценности научного познания:**

мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;

понимания специфики химии как науки, осознания её роли в формировании рационального научного мышления, создании целостного представления об окружающем мире как о единстве природы и человека, в познании природных закономерностей и решении проблем сохранения природного равновесия;

убеждённости в особой значимости химии для современной цивилизации: в её гуманистической направленности и важной роли в создании новой базы материальной культуры, в решении глобальных проблем устойчивого развития человечества – сырьевой, энергетической, пищевой и экологической безопасности, в развитии медицины, обеспечении условий успешного труда и экологически комфортной жизни каждого члена общества;

естественно-научной грамотности: понимания сущности методов познания, используемых в естественных науках, способности использовать получаемые знания для анализа и объяснения явлений окружающего мира и происходящих в нём изменений, умения делать обоснованные заключения на основе научных фактов и имеющихся данных с целью получения достоверных выводов;

способности самостоятельно использовать химические знания для решения проблем в реальных жизненных ситуациях;

интереса к познанию, исследовательской деятельности;

готовности и способности к непрерывному образованию и самообразованию, к активному получению новых знаний по химии в соответствии с жизненными потребностями;

интереса к особенностям труда в различных сферах профессиональной деятельности.

## **МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

Метапредметные результаты освоения программы по химии на уровне среднего общего образования включают:

значимые для формирования мировоззрения обучающихся междисциплинарные (межпредметные) общенаучные понятия, отражающие целостность научной картины мира и специфику методов познания, используемых в естественных науках (материя, вещество, энергия, явление, процесс, система, научный факт, принцип, гипотеза, закономерность, закон, теория, исследование, наблюдение, измерение, эксперимент и другие);

универсальные учебные действия (познавательные, коммуникативные, регулятивные), обеспечивающие формирование функциональной грамотности и социальной компетенции обучающихся;

способность обучающихся использовать освоенные междисциплинарные, мировоззренческие знания и универсальные учебные действия в познавательной и социальной практике.

Метапредметные результаты отражают овладение универсальными учебными познавательными, коммуникативными и регулятивными действиями.

### **Познавательные универсальные учебные действия**

#### **1) базовые логические действия:**

самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать её всесторонне;

определять цели деятельности, задавая параметры и критерии их достижения, соотносить результаты деятельности с поставленными целями;

использовать при освоении знаний приёмы логического мышления: выделять характерные признаки понятий и устанавливать их взаимосвязь, использовать соответствующие понятия для объяснения отдельных фактов и явлений;

выбирать основания и критерии для классификации веществ и химических реакций;

устанавливать причинно-следственные связи между изучаемыми явлениями;

строить логические рассуждения (индуктивные, дедуктивные, по аналогии), выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях, формулировать выводы и заключения;

применять в процессе познания используемые в химии символические (знаковые) модели, преобразовывать модельные представления – химический знак (символ) элемента, химическая формула, уравнение химической реакции – при решении учебных познавательных и практических задач, применять названные модельные представления для выявления характерных признаков изучаемых веществ и химических реакций.

#### **2) базовые исследовательские действия:**

владеть основами методов научного познания веществ и химических реакций;

формулировать цели и задачи исследования, использовать поставленные и самостоятельно сформулированные вопросы в качестве инструмента познания и основы для формирования гипотезы по проверке правильности высказываемых суждений;

владеть навыками самостоятельного планирования и проведения ученических экспериментов, совершенствовать умения наблюдать за ходом процесса, самостоятельно прогнозировать его результат, формулировать обобщения и выводы относительно достоверности результатов исследования, составлять обоснованный отчёт о проделанной работе;

приобретать опыт ученической исследовательской и проектной деятельности, проявлять способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания.

### **3) работа с информацией:**

ориентироваться в различных источниках информации (научно-популярная литература химического содержания, справочные пособия, ресурсы Интернета), анализировать информацию различных видов и форм представления, критически оценивать её достоверность и непротиворечивость;

формулировать запросы и применять различные методы при поиске и отборе информации, необходимой для выполнения учебных задач определённого типа;

приобретать опыт использования информационно-коммуникативных технологий и различных поисковых систем;

самостоятельно выбирать оптимальную форму представления информации (схемы, графики, диаграммы, таблицы, рисунки и другие);

использовать научный язык в качестве средства при работе с химической информацией: применять межпредметные (физические и математические) знаки и символы, формулы, аббревиатуры, номенклатуру;

использовать знаково-символические средства наглядности.

### **Коммуникативные универсальные учебные действия:**

задавать вопросы по существу обсуждаемой темы в ходе диалога и/или дискуссии, высказывать идеи, формулировать свои предложения относительно выполнения предложенной задачи;

выступать с презентацией результатов познавательной деятельности, полученных самостоятельно или совместно со сверстниками при выполнении химического эксперимента, практической работы по исследованию свойств изучаемых веществ, реализации учебного проекта, и формулировать выводы по результатам проведённых исследований путём согласования позиций в ходе обсуждения и обмена мнениями.

### **Регулятивные универсальные учебные действия:**

самостоятельно планировать и осуществлять свою познавательную деятельность, определяя её цели и задачи, контролировать и по мере необходимости корректировать предлагаемый алгоритм действий при выполнении учебных и исследовательских задач, выбирать наиболее эффективный способ их решения с учётом получения новых знаний о веществах и химических реакциях;

осуществлять самоконтроль деятельности на основе самоанализа и самооценки.

## **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

Предметные результаты освоения программы по химии на углублённом уровне на уровне среднего общего образования включают специфические для учебного предмета «Химия» научные знания, умения и способы действий по освоению, интерпретации и преобразованию знаний, виды деятельности по получению нового знания и применению знаний в различных учебных ситуациях, а также в реальных жизненных ситуациях, связанных с химией. В программе по химии предметные результаты представлены по годам изучения.

## 11 КЛАСС

Предметные результаты освоения курса «Общая и неорганическая химия» отражают:

сформированность представлений: о материальном единстве мира, закономерностях и познаваемости явлений природы, о месте и значении химии в системе естественных наук и её роли в обеспечении устойчивого развития, в решении проблем экологической, энергетической и пищевой безопасности, в развитии медицины, создании новых материалов, новых источников энергии, в обеспечении рационального природопользования, в формировании мировоззрения и общей культуры человека, а также экологически обоснованного отношения к своему здоровью и природной среде;

владение системой химических знаний, которая включает: основополагающие понятия – химический элемент, атом, ядро атома, изотопы, электронная оболочка атома, s-, p-, d-атомные орбитали, основное и возбуждённое состояния атома, гибридизация атомных орбиталей, ион, молекула, валентность, электроотрицательность, степень окисления, химическая связь (ковалентная, ионная, металлическая, водородная), кристаллическая решётка, химическая реакция, раствор, электролиты, неэлектролиты, электролитическая диссоциация, степень диссоциации, водородный показатель, окислитель, восстановитель, тепловой эффект химической реакции, скорость химической реакции, химическое равновесие; теории и законы (теория электролитической диссоциации, периодический закон Д.И. Менделеева, закон сохранения массы веществ, закон сохранения и превращения энергии при химических реакциях, закон постоянства состава веществ, закон действующих масс), закономерности, символический язык химии, мировоззренческие знания, лежащие в основе понимания причинности и системности химических явлений; современные представления о строении вещества на атомном, ионно-молекулярном и надмолекулярном уровнях; представления о механизмах химических реакций, термодинамических и кинетических закономерностях их протекания, о химическом равновесии, растворах и дисперсных системах; фактологические сведения о свойствах, составе, получении и безопасном использовании важнейших неорганических веществ в быту и практической деятельности человека, общих научных принципах химического производства;

сформированность умений: выявлять характерные признаки понятий, устанавливать их взаимосвязь, использовать соответствующие понятия при описании неорганических веществ и их превращений;

сформированность умения использовать химическую символику для составления формул веществ и уравнений химических реакций, систематическую номенклатуру (IUPAC) и тривиальные названия отдельных веществ;

сформированность умения определять валентность и степень окисления химических элементов в соединениях, вид химической связи (ковалентная, ионная, металлическая, водородная), тип кристаллической решётки конкретного вещества;

сформированность умения объяснять зависимость свойств веществ от вида химической связи и типа кристаллической решётки, обменный и донорно-акцепторный механизмы образования ковалентной связи;

сформированность умений: классифицировать: неорганические вещества по их составу, химические реакции по различным признакам (числу и составу реагирующих веществ, тепловому эффекту реакции, изменению степеней окисления элементов, обратимости, участию катализатора и другие); самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации изучаемых веществ и химических реакций;

сформированность умения раскрывать смысл периодического закона Д. И. Менделеева и демонстрировать его систематизирующую, объяснительную и прогностическую функции;

сформированность умений: характеризовать электронное строение атомов и ионов химических элементов первого–четвёртого периодов Периодической системы Д.И. Менделеева, используя понятия «энергетические уровни», «энергетические подуровни», «s-, p-, d-атомные орбитали», «основное и возбуждённое энергетические состояния атома»; объяснять закономерности изменения свойств химических элементов и их соединений по периодам и группам Периодической системы Д. И. Менделеева, валентные возможности атомов элементов на основе строения их электронных оболочек;

сформированность умений: характеризовать (описывать) общие химические свойства веществ различных классов, подтверждать существование генетической связи между неорганическими веществами с помощью уравнений соответствующих химических реакций;

сформированность умения раскрывать сущность: окислительно-восстановительных реакций посредством составления электронного баланса этих реакций; реакций ионного обмена путём составления их полных и сокращённых ионных уравнений; реакций гидролиза; реакций комплексообразования (на примере гидросокомплексов цинка и алюминия);

сформированность умения объяснять закономерности протекания химических реакций с учётом их энергетических характеристик, характер изменения скорости химической реакции в зависимости от различных факторов, а также характер смещения химического равновесия под влиянием внешних воздействий (принцип Ле Шателье);

сформированность умения характеризовать химические реакции, лежащие в основе промышленного получения серной кислоты, аммиака, общие научные принципы химических производств; целесообразность применения неорганических веществ в промышленности и в быту с точки зрения соотношения риск-польза;

сформированность владения системой знаний о методах научного познания явлений природы – наблюдение, измерение, моделирование, эксперимент (реальный и мысленный), используемых в естественных науках, умения применять эти знания при экспериментальном исследовании веществ и для объяснения химических явлений, имеющих место в природе, практической деятельности человека и в повседневной жизни;

сформированность умения выявлять взаимосвязь химических знаний с понятиями и представлениями других естественно-научных предметов для более осознанного понимания материального единства мира;

сформированность умения проводить расчёты: с использованием понятий «массовая доля вещества в растворе» и «молярная концентрация»; массы вещества или объёма газа по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ; теплового эффекта реакции; значения водородного показателя растворов кислот и щелочей с известной степенью диссоциации; массы (объёма, количества вещества) продукта реакции, если одно из исходных веществ дано в виде раствора с определённой массовой долей растворённого вещества или дано в избытке (имеет примеси); доли выхода продукта реакции; объёмных отношений газов;

сформированность умений: самостоятельно планировать и проводить химический эксперимент (проведение реакций ионного обмена, подтверждение качественного состава неорганических веществ, определение среды растворов веществ с помощью индикаторов, изучение влияния различных факторов на скорость химической реакции, решение экспериментальных задач по темам «Металлы» и «Неметаллы») с соблюдением правил безопасного обращения с веществами и лабораторным

оборудованием, формулировать цель исследования, представлять в различной форме результаты эксперимента, анализировать и оценивать их достоверность;

сформированность умений: соблюдать правила пользования химической посудой и лабораторным оборудованием, обращения с веществами в соответствии с инструкциями по выполнению лабораторных химических опытов, экологически целесообразного поведения в быту и трудовой деятельности в целях сохранения своего здоровья, окружающей природной среды и достижения её устойчивого развития, осознавать опасность токсического действия на живые организмы определённых неорганических веществ, понимая смысл показателя ПДК;

сформированность умений: осуществлять целенаправленный поиск химической информации в различных источниках (научная и учебно-научная литература, средства массовой информации, Интернет и другие), критически анализировать химическую информацию, перерабатывать её и использовать в соответствии с поставленной учебной задачей.





**ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ  
11 КЛАСС**

| № п/п                                       | Наименование разделов и тем программы   | Количество часов |                    |                     | Электронные (цифровые) образовательные ресурсы   | Основные виды деятельности обучающихся  | Деятельность учителя с учетом программы воспитания школы  |
|---|---|------------------|--------------------|---------------------|--|---|---|
|   |   | Всего            | Контрольные работы | Практические работы |  |   |   |
| <b>Раздел 1. Теоретические основы химии</b> |   |                  |                    |                     |  |   |   |
| 1.1   | Строение атома. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева | 9                |                    |                     | РЭШ 11 класс<br><a href="https://resh.edu.ru/subject/29/11/">https://resh.edu.ru/subject/29/11/</a><br>МЭШ 11 класс<br><a href="https://uchebnik.mos.ru/catalogue?aliases=lesson_template_video_lesson_video&amp;subject_program_ids=31937343,31937268,35909478&amp;class_level_ids=10,11">https://uchebnik.mos.ru/catalogue?aliases=lesson_template_video_lesson_video&amp;subject_program_ids=31937343,31937268,35909478&amp;class_level_ids=10,11</a> | <p>Раскрывать смысл изучаемых понятий (выделять их характерные признаки) и применять эти понятия при описании состава и строения веществ, для объяснения отдельных фактов и явлений. Раскрывать смысл периодического закона Д. И. Менделеева и демонстрировать его систематизирующую, объяснительную и прогностическую функции. Характеризовать электронное строение атомов (в основном и возбуждённом состоянии) и ионов химических элементов 1 – 4 периодов и их валентные возможности, используя понятия <i>s</i>-, <i>p</i>-, <i>d</i>-электронные орбитали, энергетические уровни. Объяснять закономерности изменения свойств химических элементов и их соединений по периодам и группам Периодической системы Д. И. Менделеева.</p> | -установление доверительных отношений между педагогическим работником и обучающимися, способствующих позитивному восприятию обучающимися требований и просьб педагогического работника, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизации познавательной деятельности; |
| 1.2   | Строение вещества. Многообразие веществ   | 11               | 1                  |                     | РЭШ 11 класс<br><a href="https://resh.edu.ru/subject/29/11/">https://resh.edu.ru/subject/29/11/</a><br>МЭШ 11 класс<br><a href="https://uchebnik.mos.ru/catalogue?aliases=lesson_template_video_lesson_video&amp;subject_program_ids=31937343,31937268,35909478&amp;class_level_ids=10,11">https://uchebnik.mos.ru/catalogue?aliases=lesson_template_video_lesson_video&amp;subject_program_ids=31937343,31937268,35909478&amp;class_level_ids=10,11</a> | <p>Раскрывать смысл изучаемых понятий (выделять их характерные признаки) и применять эти понятия при описании состава и строения веществ, для объяснения отдельных фактов и явлений.</p>  | - побуждение обучающихся  |

|     |                    |    |   |   |   |  |  |
|-----|--------------------|----|---|---|---|--|--|
|     |                    |    |   |   | <a href="https://resh.edu.ru/subject/29/11/">s.ru/catalogue?alias=lesson_template_video_lesson.video&amp;subject_program_ids=31937343,31937268,35909478&amp;class_level_ids=10,11</a>   | <p>Определять виды химической связи (ковалентной, ионной, металлической, водородной) в соединениях, тип кристаллической решётки конкретного вещества.</p> <p>Объяснять механизм образования ковалентной связи (обменный и донорно-акцепторный).</p> <p>Определять валентность и степень окисления химических элементов в соединениях различного состава.</p> <p>Объяснять зависимость свойств веществ от вида химической связи и типа кристаллической решётки.</p> <p>Проводить вычисления с использованием понятия «массовая доля вещества в растворе»</p>  | <p>соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими (педагогическим и работниками) и сверстниками (обучающимися), принципы учебной дисциплины и самоорганизации;</p>   |
| 1.3 | Химические реакции | 19 | 1 | 3 | <p>РЭШ 11 класс<br/> <a href="https://resh.edu.ru/subject/29/11/">https://resh.edu.ru/subject/29/11/</a><br/> МЭШ 11 класс<br/> <a href="https://uchebnik.mos.ru/catalogue?alias=lesson_template_video_lesson.video&amp;subject_program_ids=31937343,31937268,35909478&amp;class_level_ids=10,11">https://uchebnik.mos.ru/catalogue?alias=lesson_template_video_lesson.video&amp;subject_program_ids=31937343,31937268,35909478&amp;class_level_ids=10,11</a></p> | <p>Раскрывать смысл изучаемых понятий (выделять их характерные признаки) и применять эти понятия при описании состава и строения веществ, для объяснения отдельных фактов и явлений.</p> <p>Классифицировать химические реакции по различным признакам (числу и составу реагирующих веществ, тепловому эффекту реакции, изменению степеней окисления элементов, обратимости, участию катализатора и т.п.); самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации химических реакций. Объяснять закономерности протекания химических реакций с учётом их энергетических характеристик, характер изменения скорости химической реакции в зависимости от различных</p> | <p>- привлечение внимания обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений, организация их работы с получаемой на уроке социально значимой информацией – инициирование ее обсуждения, высказывания обучающимися своего мнения</p> |

|                                       |           |    |   |   |              |  |  |
|---------------------------------------|-----------|----|---|---|--------------|--|--|
|                                       |           |    |   |   |              | <p>факторов, а также характер смещения химического равновесия под влиянием внешних воздействий (принцип Ле Шателье).</p> <p>Раскрывать сущность: окислительно-восстановительных реакций посредством составления электронного баланса этих реакций; реакций ионного обмена путем составления их полных и сокращённых ионных уравнений; реакций гидролиза, реакций комплексообразования (на примере гидроксокомплексов цинка и алюминия).</p> <p>Проводить и описывать химический эксперимент: определение среды водных растворов веществ; проведение реакций ионного обмена; изучение влияния различных факторов на скорость реакций и положение химического равновесия.</p> <p>Следовать правилам пользования химической посудой и лабораторным оборудованием.</p> <p>Представлять результаты химического эксперимента в форме записи уравнений соответствующих реакций и делать выводы на их основе.</p> <p>Проводить вычисления: с использованием понятия «массовая доля вещества в растворе», а также по уравнениям химических реакций, в том числе термохимические расчёты</p> | <p>по ее поводу, выработки своего к ней отношения;</p> <p>- использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета через демонстрацию обучающимся примеров ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности, через подбор соответствующих текстов для чтения, задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе;</p> <p>- применение на уроке интерактивных форм работы с обучающимися: интеллектуальн</p> |
| Итого по разделу                      |           | 39 |   |   |              |  |  |
| <b>Раздел 2. Неорганическая химия</b> |           |    |   |   |              |  |  |
| 2.1                                   | Неметаллы | 31 | 1 | 3 | РЭШ 11 класс | Раскрывать смысл изучаемых понятий   |  |

|  |  |  |  |   |  |   |
|--|--|--|--|---|--|---|
|  |  |  |  | <p><a href="https://resh.edu.ru/subject/29/11/">https://resh.edu.ru/subject/29/11/</a><br/> МЭШ 11 класс<br/> <a href="https://uchebnik.mos.ru/catalogue?aliases=lesson_template_video_lesson_video&amp;subject_program_ids=31937343,31937268,35909478&amp;class_level_ids=10,11">https://uchebnik.mos.ru/catalogue?aliases=lesson_template_video_lesson_video&amp;subject_program_ids=31937343,31937268,35909478&amp;class_level_ids=10,11</a></p> | <p>(выделять их характерные признаки) и применять эти понятия при описании состава и строения веществ, для объяснения отдельных фактов и явлений. Объяснять общие закономерности в изменении свойств неметаллов и их соединений с учётом строения их атомов и положения в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева. Характеризовать (описывать) общие химические свойства неметаллов, их важнейших соединений, подтверждая это описание примерами уравнений соответствующих химических реакций. Составлять уравнения окислительно-восстановительных реакций и реакций ионного обмена и раскрывать их сущность с помощью электронного баланса и ионных уравнений. Характеризовать влияние неметаллов и их соединений на живые организмы; описывать применение в различных областях практической деятельности человека. Подтверждать существование генетической связи между неорганическими веществами с помощью уравнений соответствующих химических реакций. Проводить реакции, подтверждающие качественный состав веществ; распознавать опытным путём анионы, присутствующие в водных растворах. Наблюдать и описывать демонстрационный эксперимент;</p> | <p>ых игр, стимулирующих познавательную мотивацию обучающихся; дискуссий, которые дают обучающимся возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; групповой работы или работы в парах, которые учат командной работе и взаимодействию с другими детьми; - включение в урок игровых процедур, которые помогают поддержать мотивацию обучающихся к получению знаний, налаживанию позитивных межличностных</p> |
|--|--|--|--|---|--|---|

|     |         |    |   |   |   |   |   |
|-----|---------|----|---|---|---|---|---|
|     |         |    |   |   |   | <p>самостоятельно планировать, проводить и описывать химический эксперимент (лабораторные опыты и практические работы); представлять результаты химического эксперимента в форме записи уравнений соответствующих реакций и делать выводы на их основе. Следовать правилам пользования химической посудой и лабораторным оборудованием.</p> <p>Проводить вычисления по уравнениям химических реакций.</p> <p>Самостоятельно планировать и осуществлять свою познавательную деятельность; принимать активное участие в групповой учебной деятельности</p>  | <p>отношений в классе, помогают установлению доброжелательной атмосферы во время урока;</p> <p>- организация шефства мотивированных и эрудированных обучающихся над их неуспевающими одноклассниками,</p> |
| 2.2 | Металлы | 23 | 1 | 2 | <p>РЭШ 11 класс<br/> <a href="https://resh.edu.ru/subject/29/11/">https://resh.edu.ru/subject/29/11/</a><br/> МЭШ 11 класс<br/> <a href="https://uchebnik.mos.ru/catalogue?aliases=lesson_template_video_lesson.video&amp;subject_program_ids=31937343,31937268,35909478&amp;class_level_ids=10,11">https://uchebnik.mos.ru/catalogue?aliases=lesson_template_video_lesson.video&amp;subject_program_ids=31937343,31937268,35909478&amp;class_level_ids=10,11</a></p> | <p>Раскрывать смысл изучаемых понятий (выделять их характерные признаки) и применять эти понятия при описании состава и строения неорганических веществ, для объяснения отдельных фактов и явлений. Объяснять общие закономерности в изменении свойств элементов – металлов и их соединений с учётом строения их атомов и положения в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева.</p> <p>Характеризовать (описывать) общие химические свойства металлов, их важнейших соединений, подтверждая это описание примерами уравнений соответствующих химических реакций; применение металлов в различных</p> | <p>и, дающего им социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи;</p> <p>- инициирование и поддержка исследовательской деятельности обучающихся в рамках реализации ими индивидуальных и</p>     |

|                                |    |  |  |  |   |   |
|--------------------------------|----|--|--|--|---|---|
|                                |    |  |  |  | <p>областях практической деятельности человека, а также использование их для создания современных материалов и технологий.</p> <p>Описывать способы защиты металлов от коррозии.</p> <p>Раскрывать сущность окислительно-восстановительных реакций посредством составления электронного баланса этих реакций.</p> <p>Проводить реакции, подтверждающие характерные свойства изучаемых веществ, распознавать опытным путём ионы металлов, присутствующие в водных растворах.</p> <p>Проводить и описывать химический эксперимент (лабораторные опыты и практические работы); представлять результаты химического эксперимента в форме записи уравнений соответствующих реакций и делать выводы на их основе.</p> <p>Следовать правилам пользования химической посудой и лабораторным оборудованием.</p> <p>Проводить вычисления по уравнениям химических реакций.</p> <p>Самостоятельно планировать и осуществлять свою познавательную деятельность; принимать активное участие в групповой учебной деятельности</p> | <p>групповых исследовательских проектов, что даст обучающимся возможность приобрести навыки самостоятельного решения теоретической проблемы, генерирования и оформления собственных идей, уважительного отношения к чужим идеям, оформленным в работах других исследователей, навык публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения.</p> |
| Итого по разделу               | 54 |  |  |  |   |   |
| <b>Раздел 3. Химия и жизнь</b> |    |  |  |  |   |   |

|     |  |   |  |  |   |  |  |
|-----|--|---|--|--|---|--|--|
| 3.1 | Методы познания в химии. Химия и жизнь | 6 |  |  | <p>РЭШ 11 класс<br/> <a href="https://resh.edu.ru/subject/29/11/">https://resh.edu.ru/subject/29/11/</a><br/> МЭШ 11 класс<br/> <a href="https://uchebnik.mos.ru/catalogue?aliases=lesson_template_video_lesson_video&amp;subject_program_ids=31937343,31937268,35909478&amp;class_level_ids=10,11">https://uchebnik.mos.ru/catalogue?aliases=lesson_template_video_lesson_video&amp;subject_program_ids=31937343,31937268,35909478&amp;class_level_ids=10,11</a></p> | <p>Раскрывать роль химии в решении энергетических, сырьевых и экологических проблем человечества, описывать основные направления развития химической науки и технологии. Применять правила безопасного обращения с веществами, используемыми в повседневной жизни; а также правила безопасного поведения в целях сбережения здоровья и окружающей природной среды; понимать опасность воздействия на живые организмы определенных веществ, смысл показателя ПДК, пояснять на примерах способы уменьшения и предотвращения их вредного воздействия. Анализировать и критически оценивать информацию, связанную с химическими процессами и их влиянием на состояние окружающей среды. Использовать полученные знания и представления о сферах деятельности, связанных с наукой и современными технологиями, как основу для ориентации в выборе своей будущей профессиональной деятельности. Использовать системные химические знания для объяснения и прогнозирования явлений, имеющих естественнонаучную природу, прогнозировать, анализировать и оценивать с позиций экологической безопасности последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с переработкой веществ; использовать полученные знания для</p> |  |
|-----|--|---|--|--|---|--|--|



|                                     |  |    |   |   |  |  |  |
|-------------------------------------|--|----|---|---|--|--|--|
|                                     |  |    |   |   |  | <p>принятия грамотных решений проблем в ситуациях, связанных с химией.<br/>         Принимать участие в обсуждении проблем химической и экологической направленности, высказывать собственную позицию по проблеме и предлагать возможные пути её решения</p> |  |
| Итого по разделу                    |  | 6  |   |   |  |  |  |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ |  | 99 | 4 | 8 |  |  |  |

**ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ  
11 КЛАСС**

| №<br>п/п | Тема урока   | Количество часов |                    |                     | Электронные цифровые образовательные ресурсы  |
|----------|--|------------------|--------------------|---------------------|---|
|          |  | Всего            | Контрольные работы | Практические работы |   |
| 1        | Атом. Состав атомных ядер. Химический элемент. Изотопы                                     | 1                |                    |                     | Урок "Химический элемент. Нуклиды. Изотопы. Законы сохранения массы и энергии в химии" (РЭШ)<br><a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/6479/start/150989/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/6479/start/150989/</a>   |
| 2        | Строение электронных оболочек атомов, квантовые числа                                      | 1                |                    |                     | Урок "Строение электронных оболочек атомов" (МЭШ)<br><a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/9236313?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/9236313?menuReferrer=catalogue</a>  |
| 3        | Классификация химических элементов (s-, p-, d-, f-элементы)                                | 1                |                    |                     | Урок "Классификация химических элементов. Периодический закон Д. И. Менделеева" (МЭШ)<br><a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/7603289?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/7603289?menuReferrer=catalogue</a>  |
| 4        | Распределение электронов по атомным орбиталям  | 1                |                    |                     | Видео "Электронная конфигурация атома. Особенности распределения электронов по орбиталям в атомах элементов первых четырёх периодов" (МЭШ)<br><a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/12277309?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/12277309?menuReferrer=catalogue</a> |
| 5        | Электронные конфигурации атомов элементов в основном и возбуждённом состоянии              | 1                |                    |                     | Урок "Современная модель строения атома. Электронная конфигурация атома" (МЭШ)<br><a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/7603095?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/7603095?menuReferrer=catalogue</a>   |
| 6        | Электронные конфигурации ионов. Электроотрицательность                                     | 1                |                    |                     | Урок "Электроотрицательность. Ковалентная химическая связь" (МЭШ)<br><a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/1145305?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/1145305?menuReferrer=catalogue</a>  |
| 7        | Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева, связь с | 1                |                    |                     | Видео "Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева.   |

|    |  |   |  |  |   |
|----|--|---|--|--|---|
|    | современной теорией строения атомов  |   |  |  | Закономерности изменения свойств элементов и образуемых ими простых и сложных веществ по группам и периодам" (МЭШ)<br><a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/12280892?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/12280892?menuReferrer=catalogue</a> |
| 8  | Закономерности изменения свойств химических элементов и образуемых ими простых и сложных веществ по группам и периодам | 1 |  |  | Урок "Классификация химических элементов. Периодический закон Д. И. Менделеева" (МЭШ)<br><a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/7603289?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/7603289?menuReferrer=catalogue</a>                                |
| 9  | Систематизация и обобщение знаний по теме  | 1 |  |  | Урок "Электронная природа химической связи. Ковалентная связь" (МЭШ)<br><a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/7633289?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/7633289?menuReferrer=catalogue</a>   |
| 10 | Виды химической связи. Механизмы образования ковалентной связи. Водородная связь. Межмолекулярные взаимодействия       | 1 |  |  | Урок "Валентность и валентные возможности атомов" (РЭШ)<br><a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/6332/start/151021/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/6332/start/151021/</a>  |
| 11 | Валентность и валентные возможности атомов. Связь электронной структуры молекул с их геометрическим строением          | 1 |  |  | Урок "Строение кристаллов. Кристаллические решётки. Причины многообразия веществ" (РЭШ)<br><a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5581/start/151081/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5581/start/151081/</a>  |
| 12 | Представления о комплексных соединениях: состав и номенклатура   | 1 |  |  | Урок "Дисперсные системы" (РЭШ)<br><a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4939/start/151134/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4939/start/151134/</a>  |
| 13 | Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Типы кристаллических решеток и свойства веществ                     | 1 |  |  | Урок "Растворы. Растворимость веществ в воде" (МЭШ)<br><a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/1933868?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/1933868?menuReferrer=catalogue</a>  |
| 14 | Понятие о дисперсных системах. Представление о коллоидных растворах  | 1 |  |  | Урок "Способы выражения состава растворов" (МЭШ)<br><a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/1943204?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/1943204?menuReferrer=catalogue</a>   |
| 15 | Истинные растворы: насыщенные и ненасыщенные, растворимость. Кристаллогидраты  | 1 |  |  | Урок "Расчёт массовой доли растворенного вещества в растворе" (МЭШ)   |
| 16 | Способы выражения концентрации растворов   | 1 |  |  |   |
| 17 | Решение задач с использованием понятий "массовая доля растворённого вещества",   | 1 |  |  |   |

|    |  |   |   |  |   |
|----|--|---|---|--|---|
|    | "молярная концентрация"  |   |   |  | <a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/7838446?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/7838446?menuReferrer=catalogue</a>   |
| 18 | Классификация и номенклатура неорганических веществ  | 1 |   |  | Урок "Основные классы неорганических веществ" (МЭШ)<br><a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/2028214?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/2028214?menuReferrer=catalogue</a>  |
| 19 | Систематизация и обобщение знаний по теме  | 1 |   |  | Урок "Обобщение и систематизация знаний по теме "Строение атома. Строение вещества"" (МЭШ)<br><a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/7651450?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/7651450?menuReferrer=catalogue</a>   |
| 20 | Контрольная работа по темам "Строение атома. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева", "Строение вещества. Многообразие веществ" | 1 | 1 |  | Видео "Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева. Закономерности изменения свойств элементов и образуемых ими простых и сложных веществ по группам и периодам" (МЭШ)<br><a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/12280892?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/12280892?menuReferrer=catalogue</a> |
| 21 | Классификация химических реакций в неорганической и органической химии. Закон сохранения массы веществ; закон сохранения и превращения энергии при химических реакциях     | 1 |   |  | Урок "Классификация химических реакций" (РЭШ)<br><a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4938/start/151107/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4938/start/151107/</a>  |
| 22 | Тепловые эффекты химических реакций. Термохимические уравнения   | 1 |   |  | Видео "Тепловой эффект химической реакции" (МЭШ)<br><a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/11160019?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/11160019?menuReferrer=catalogue</a>   |
| 23 | Вычисления по уравнениям химических реакций и термохимическим уравнениям   | 1 |   |  | Урок "Тепловой эффект реакции. Термохимические уравнения. Закон Гесса" (МЭШ)<br><a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/1983968?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/1983968?menuReferrer=catalogue</a>   |
| 24 | Скорость химической реакции, её зависимость от различных факторов. Катализ и катализаторы  | 1 |   |  | Урок "Катализ и катализаторы" (МЭШ)<br><a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/1996277?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/1996277?menuReferrer=catalogue</a>  |

|    |  |   |  |   |   |
|----|--|---|--|---|---|
| 25 | Гомогенные и гетерогенные реакции  | 1 |  |   | Урок "Гомогенные и гетерогенные реакции. Скорость реакций, ее зависимость от различных факторов" (МЭШ)<br><a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/7634509?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/7634509?menuReferrer=catalogue</a> |
| 26 | Практическая работа № 1 по теме "Влияние различных факторов на скорость химической реакции"      | 1 |  | 1 | Урок "Классификация химических реакций" (МЭШ)<br><a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/8413671?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/8413671?menuReferrer=catalogue</a>  |
| 27 | Обратимые и необратимые реакции. Химическое равновесие   | 1 |  |   | Урок "Обратимость реакций. Химическое равновесие и его смещение под действием внешних факторов." (МЭШ)<br><a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/7633333?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/7633333?menuReferrer=catalogue</a> |
| 28 | Практическая работа № 2 по теме "Влияние различных факторов на положение химического равновесия" | 1 |  | 1 | Видео "Смещение химического равновесия" (МЭШ)<br><a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/8484099?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/8484099?menuReferrer=catalogue</a>  |
| 29 | Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации                 | 1 |  |   | Урок "Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты" (МЭШ)<br><a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/1992041?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/1992041?menuReferrer=catalogue</a>                           |
| 30 | Ионное произведение воды. Среда водных растворов. Водородный показатель (pH) раствора            | 1 |  |   | Урок "Ионное произведение воды. Водородный показатель" (МЭШ)<br><a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/11159459?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/11159459?menuReferrer=catalogue</a>   |
| 31 | Гидролиз солей. Реакции, протекающие в растворах электролитов                                    | 1 |  |   | Урок "Гидролиз органических и неорганических соединений" (РЭШ)<br><a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5912/start/92791/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5912/start/92791/</a>   |
| 32 | Практическая работа № 3 по теме "Химические реакции в растворах электролитов"                    | 1 |  | 1 | Урок "Электролитическая диссоциация. Реакции в растворах электролитов" (МЭШ)<br><a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/11135588?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/11135588?menuReferrer=catalogue</a>                         |

|    |   |   |   |  |  |
|----|---|---|---|--|--|
| 33 | Окислительно-восстановительные реакции. Важнейшие окислители и восстановители   | 1 |   |  | Урок "Окислительно-восстановительные реакции в органической химии" (МЭШ)<br><a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_template/s/2016962?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_template/s/2016962?menuReferrer=catalogue</a>        |
| 34 | Метод электронного (электонно-ионного) баланса  | 1 |   |  | Урок "Составление ОВР. Метод электронного баланса" (МЭШ)<br><a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_template/s/1974890?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_template/s/1974890?menuReferrer=catalogue</a>                        |
| 35 | Электролиз растворов и расплавов веществ  | 1 |   |  | Видео "Электролиз" (МЭШ)<br><a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/8561576?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/8561576?menuReferrer=catalogue</a>  |
| 36 | Решение задач различных типов   | 1 |   |  | Урок "Электролиз растворов и расплавов солей. Применение электролиза" (МЭШ)<br><a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/7727895?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/7727895?menuReferrer=catalogue</a>           |
| 37 | Решение задач различных типов   | 1 |   |  |  |
| 38 | Систематизация и обобщение знаний по теме "Химические реакции"  | 1 |   |  | Урок "Классификация химических реакций" (МЭШ)<br><a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/8413671?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/8413671?menuReferrer=catalogue</a>   |
| 39 | Контрольная работа по теме "Химические реакции"   | 1 | 1 |  | Урок "Скорость химической реакции. Факторы, влияющие на скорость реакции" (МЭШ)<br><a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_template/s/1987745?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_template/s/1987745?menuReferrer=catalogue</a> |
| 40 | Положение неметаллов в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева и особенности строения их атомов. Физические свойства неметаллов | 1 |   |  | Урок "Обзор неметаллов. Свойства и применение важнейших неметаллов" (РЭШ)<br><a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5939/start/151320/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5939/start/151320/</a>   |
| 41 | Аллотропия неметаллов (на примере кислорода, серы, фосфора и углерода)  | 1 |   |  | Урок "Неметаллы. Общая характеристика" (МЭШ)<br><a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/7727146?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/7727146?menuReferrer=catalogue</a>  |
| 42 | Водород: получение, физические и химические свойства. Гидриды   | 1 |   |  | Урок "Классификация простых веществ. Водород" (МЭШ)<br><a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/">https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/</a>   |

|    |   |   |  |   |   |
|----|---|---|--|---|---|
|    |   |   |  |   | <a href="https://10911286?menuReferrer=catalogue">10911286?menuReferrer=catalogue</a>   |
| 43 | Галогены: нахождение в природе, способы получения, физические и химические свойства   | 1 |  |   | Урок "Галогены" (МЭШ)<br><a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/10835229?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/10835229?menuReferrer=catalogue</a>  |
| 44 | Галогеноводороды. Важнейшие кислородсодержащие соединения галогенов   | 1 |  |   |   |
| 45 | Лабораторные и промышленные способы получения галогенов. Применение галогенов и их соединений                                 | 1 |  |   | Видео "Взаимодействие сульфита натрия с иодом в щелочной среде" (МЭШ)<br><a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/10579086?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/10579086?menuReferrer=catalogue</a>                  |
| 46 | Практическая работа № 4. Решение экспериментальных задач по теме "Галогены"   | 1 |  | 1 |   |
| 47 | Кислород: лабораторные и промышленные способы получения, физические и химические свойства. Озон. Применение кислорода и озона | 1 |  |   | Урок "Озон" (МЭШ)<br><a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/10870563?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/10870563?menuReferrer=catalogue</a>  |
| 48 | Оксиды и пероксиды  | 1 |  |   | Урок "Свойства оксидов неметаллов. Свойства серной и азотной кислот. Водородные соединения неметаллов" (РЭШ)<br><a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5913/start/151347/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5913/start/151347/</a>   |
| 49 | Решение задач различных типов   | 1 |  |   |   |
| 50 | Сера: нахождение в природе, способы получения, физические и химические свойства   | 1 |  |   | Урок "Сера" (МЭШ)<br><a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/10979202?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/10979202?menuReferrer=catalogue</a>  |
| 51 | Сероводород, сульфиды   | 1 |  |   | Урок "Сероводород. Сульфиды" (МЭШ)<br><a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/10911374?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/10911374?menuReferrer=catalogue</a>   |
| 52 | Кислородсодержащие соединения серы. Особенности свойств серной кислоты  | 1 |  |   | Урок "Серный ангидрид и серная кислота" (МЭШ)<br><a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/10996710?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/10996710?menuReferrer=catalogue</a>  |
| 53 | Практическая работа № 5. Решение экспериментальных задач по теме "Сера и её соединения"                                       | 1 |  | 1 | Видео "Получение сульфида свинца(II) и его взаимодействие с пероксидом водорода" (МЭШ)<br><a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/10629107?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/10629107?menuReferrer=catalogue</a> |
| 54 | Азот: нахождение в природе, способы получения, физические и химические свойства. Аммиак, нитриды                              | 1 |  |   | Урок "Элементы подгруппы азота" (МЭШ)<br><a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/10718237?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/10718237?menuReferrer=catalogue</a>  |

|    |  |   |  |   |   |
|----|--|---|--|---|---|
| 55 | Кислородсодержащие соединения азота. Особенности свойств азотной кислоты                             | 1 |  |   | Урок "Оксиды азота" (МЭШ)<br><a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/10782236?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/10782236?menuReferrer=catalogue</a>                      |
| 56 | Применение азота и его соединений. Азотные удобрения   | 1 |  |   |   |
| 57 | Фосфор: нахождение в природе, способы получения, физические и химические свойства. Фосфиды и фосфин  | 1 |  |   | Урок "Фосфор" (МЭШ)<br><a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/11078242?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/11078242?menuReferrer=catalogue</a>                            |
| 58 | Оксиды фосфора, фосфорсодержащие кислоты. Соли фосфорной кислоты                                     | 1 |  |   |   |
| 59 | Применение фосфора и его соединений. Фосфорные удобрения   | 1 |  |   | Урок "Удобрения. Средства защиты растений" (МЭШ)<br><a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/8413509?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/8413509?menuReferrer=catalogue</a> |
| 60 | Практическая работа № 6. Решение экспериментальных задач по теме "Азот и фосфор и их соединения"     | 1 |  | 1 | Урок "Элементы подгруппы азота" (МЭШ)<br><a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/10885518?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/10885518?menuReferrer=catalogue</a>          |
| 61 | Углерод: нахождение в природе, аллотропные модификации; физические и химические свойства, применение | 1 |  |   | Урок "Углерод" (МЭШ)<br><a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/10366625?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/10366625?menuReferrer=catalogue</a>                           |
| 62 | Оксид углерода(II), оксид углерода(IV), угольная кислота и её соли                                   | 1 |  |   | Урок "Соединения углерода" (МЭШ)<br><a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/10400145?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/10400145?menuReferrer=catalogue</a>               |
| 63 | Решение задач различных типов  | 1 |  |   |   |
| 64 | Кремний: нахождение в природе, способы получения, физические и химические свойства                   | 1 |  |   | Урок "Кремний" (МЭШ)<br><a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/10710658?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/10710658?menuReferrer=catalogue</a>                           |
| 65 | Оксид кремния(IV), кремниевая кислота, силикаты  | 1 |  |   | Урок "Соединения кремния" (МЭШ)<br><a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/10587600?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/10587600?menuReferrer=catalogue</a>                |
| 66 | Применение кремния и его соединений. Стекло, его получение, виды стекла                              | 1 |  |   |   |
| 67 | Решение задач различных типов  | 1 |  |   | Урок "Свойства оксидов неметаллов. Свойства серной и азотной кислот. Водородные соединения металлов" (МЭШ)<br><a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/">https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/</a>   |



|    |   |   |   |  |   |
|----|---|---|---|--|---|
|    |   |   |   |  | <a href="https://8487400?menuReferrer=catalogue">8487400?menuReferrer=catalogue</a>   |
| 68 | Систематизация и обобщение знаний по теме "Неметаллы"   | 1 |   |  | Урок "Неметаллы. Общая характеристика" (МЭШ)<br><a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/7727146?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/7727146?menuReferrer=catalogue</a>   |
| 69 | Контрольная работа по теме "Неметаллы"  | 1 | 1 |  | Урок "Химические свойства неметаллов" (МЭШ)<br><a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/7727262?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/7727262?menuReferrer=catalogue</a>  |
| 70 | Анализ результатов контрольной работы, коррекция ошибок   | 1 |   |  |   |
| 71 | Положение металлов в Периодической системе химических элементов. Особенности строения электронных оболочек атомов металлов  | 1 |   |  | Урок "Общие свойства металлов" (МЭШ)<br><a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/10930590?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/10930590?menuReferrer=catalogue</a>   |
| 72 | Общие физические свойства металлов. Применение металлов в быту и технике  | 1 |   |  | Урок "Общая характеристика и способы получения металлов" (РЭШ)<br><a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3493/start/151213/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3493/start/151213/</a>   |
| 73 | Сплавы металлов. Коррозия металлов  | 1 |   |  | Урок "Коррозия металлов и её предупреждение" (РЭШ)<br><a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3479/start/151187/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3479/start/151187/</a>   |
| 74 | Решение задач различных типов   | 1 |   |  | Урок "Сплавы металлов" (РЭШ)<br><a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4961/start/151293/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4961/start/151293/</a>   |
| 75 | Электрохимический ряд напряжений металлов. Общие способы получения металлов   | 1 |   |  | Урок "Электрохимический ряд напряжений металлов. Направление окислительно-восстановительных реакций" (МЭШ)<br><a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_template/s/2040234?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_template/s/2040234?menuReferrer=catalogue</a> |
| 76 | Общая характеристика металлов IA-группы Периодической системы химических элементов. Натрий и калий: получение, физические и химические свойства, применение простых веществ и их соединений     | 1 |   |  | Урок "Обзор металлических элементов А- и В- групп" (РЭШ)<br><a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5814/start/151239/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5814/start/151239/</a>   |
| 77 | Общая характеристика металлов IIIA-группы Периодической системы химических элементов. Магний и кальций: получение, физические и химические свойства, применение простых веществ и их соединений | 1 |   |  | Урок "Магний и его соединения" (МЭШ)<br><a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/10992712?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/10992712?menuReferrer=catalogue</a>   |

|    |  |   |  |   |   |
|----|--|---|--|---|---|
| 78 | Жёсткость воды и способы её устранения   | 1 |  |   | Урок "Жёсткость воды" (МЭШ)<br><a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/11011929?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/11011929?menuReferrer=catalogue</a>  |
| 79 | Алюминий: получение, физические и химические свойства, применение                                    | 1 |  |   | Урок "Алюминий" (МЭШ)<br><a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/10988775?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/10988775?menuReferrer=catalogue</a>  |
| 80 | Амфотерные свойства оксида и гидроксида алюминия, гидроксокомплексы алюминия, их применение          | 1 |  |   | Урок "Соединения алюминия" (МЭШ)<br><a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/10988798?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/10988798?menuReferrer=catalogue</a>   |
| 81 | Решение задач различных типов  | 1 |  |   |   |
| 82 | Практическая работа № 7. Решение экспериментальных задач по теме "Металлы главных подгрупп"          | 1 |  | 1 | Урок "Окислительно-восстановительные свойства металлов главных подгрупп" (МЭШ)<br><a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/7824276?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/7824276?menuReferrer=catalogue</a> |
| 83 | Общая характеристика металлов побочных подгрупп (Б-групп) Периодической системы химических элементов | 1 |  |   | Урок "Медь. Цинк. Титан. Хром. Железо. Никель. Платина" (РЭШ)<br><a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3534/start/151266/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3534/start/151266/</a>  |
| 84 | Физические и химические свойства хрома и его соединений, их применение                               | 1 |  |   | Урок "Хром" (МЭШ)<br><a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/11050901?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/11050901?menuReferrer=catalogue</a>  |
| 85 | Важнейшие соединения марганца. Перманганат калия, его окислительные свойства                         | 1 |  |   | Урок "Марганец" (МЭШ)<br><a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/11154863?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/11154863?menuReferrer=catalogue</a>  |
| 86 | Физические и химические свойства железа и его соединений. Получение и применение сплавов железа      | 1 |  |   | Урок "Железо" (МЭШ)<br><a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/11032033?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/11032033?menuReferrer=catalogue</a>  |
| 87 | Физические и химические свойства меди и её соединений, их применение                                 | 1 |  |   | Урок "Медь" (МЭШ)<br><a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/11112122?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/11112122?menuReferrer=catalogue</a>  |
| 88 | Физические и химические свойства цинка и его соединений, их применение.<br>Гидроксокомплексы цинка   | 1 |  |   | Видео "Цинк, медь и их соединения" (МЭШ)<br><a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/12281620?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/12281620?menuReferrer=catalogue</a>                                     |
| 89 | Практическая работа № 8. Решение   | 1 |  | 1 | Урок "Окислительно-восстановительные свойства   |

|                                     |  |    |   |   |  |
|-------------------------------------|--|----|---|---|--|
|                                     | экспериментальных задач по теме "Металлы побочных подгрупп"  |    |   |   | металлов побочных подгрупп" (МЭШ)<br><a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/7819417?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/7819417?menuReferrer=catalogue</a>   |
| 90                                  | Решение задач различных типов  | 1  |   |   |  |
| 91                                  | Обобщение и систематизация изученного материала по теме "Металлы"  | 1  |   |   | Урок "Коррозия металлов" (МЭШ)<br><a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/11295489?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/11295489?menuReferrer=catalogue</a>  |
| 92                                  | Контрольная работа по теме "Металлы"   | 1  | 1 |   | Урок "Общие свойства металлов" (МЭШ)<br><a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/10930590?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/10930590?menuReferrer=catalogue</a>  |
| 93                                  | Анализ результатов контрольной работы, коррекция ошибок  | 1  |   |   | Урок "Генетическая связь неорганических и органических веществ" (РЭШ)<br><a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4960/start/151374/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4960/start/151374/</a>   |
| 94                                  | Роль химии в обеспечении устойчивого развития человечества. Понятие о научных методах исследования веществ                     | 1  |   |   | Урок "Принципы химического производства. Промышленное получение металлов. Производство чугуна и стали" (РЭШ)<br><a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3514/start/151429/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3514/start/151429/</a>  |
| 95                                  | Научные принципы организации химического производства. Промышленные способы получения важнейших веществ                        | 1  |   |   |  |
| 96                                  | Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия  | 1  |   |   | Урок "Химия в быту. Химическая промышленность и окружающая среда" (РЭШ)<br><a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3504/start/151485/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3504/start/151485/</a>   |
| 97                                  | Химия и здоровье человека. Лекарственные средства. Химия пищи. Роль химии в обеспечении пищевой безопасности                   | 1  |   |   | Урок "Химия и здоровье человека (лекарства и витамины)" (МЭШ)<br><a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/7527335?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/7527335?menuReferrer=catalogue</a>   |
| 98                                  | Косметические и парфюмерные средства. Бытовая химия. Химия в строительстве. Важнейшие строительные и конструкционные материалы | 1  |   |   | Урок "Моющие и чистящие средства. Средства борьбы с бытовыми насекомыми. Средства личной гигиены и косметики" (МЭШ)<br><a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/8719251?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/8719251?menuReferrer=catalogue</a> |
| 99                                  | Химия в сельском хозяйстве. Органические и минеральные удобрения. Систематизация и обобщение знаний по теме                    | 1  |   |   |  |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ |  | 99 | 4 | 8 |  |

## **УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

### **ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА**

Химия, 11 класс/ Еремин В.В., Кузьменко Н.Е., Дроздов А.А., Лунин В.В.  
Издательство «Просвещение»

### **МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ**

Пузаков С.А., Попков В.А., Барышова И.В. Сборник задач и упражнений.  
Химия 10-11класс углубленный уровень: Учебное пособие для  
общеобразовательных организаций Издательство «Просвещение»  
Кузнецова Н.Е., Левкин А.Н. Задачник по химии: Учебное пособие для  
учащихся 11 класса общеобразовательных организаций

### **ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ**

Библиотека ЦОК <https://myschool.edu.ru/>

[http://school-sector.relarn.ru/web\\_quests/Chemistry\\_Quest/](http://school-sector.relarn.ru/web_quests/Chemistry_Quest/)

Открытый колледж Химия <http://www.college.ru/chemistry/>

Школьная химия <http://www.schoolchemistry.by.ru/>

Каталог образовательных ресурсов по химии

<http://www.mec.tgl.ru/index.php?module=subjects&func=viewpage&pageid=149>

Виртуальный учебник по химии <http://www.chemistry.ssu.samara.ru/>

Химические игры Алхимик <http://www.alhimik.ru/fun/games.html>

Методическое объединение учителей химии СВО Москвы

<http://www.bolotovdv.narod.ru/index.html>

Занимательная химия <http://home.uic.tula.ru/~zanchem/index.htm>

<http://www.alhimik.ru>

<http://chemistry.r2.ru>

<http://khimia.h1.ru>

<http://www.informika.ru/text/database/chemy/START.html>

<http://chem4you.boom.ru/>

<http://www.edu.ru/>

<http://www.school.edu.ru/default.as>