

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Министерство образования и молодежной политики Свердловской области**  
**Департамент образования администрации города Екатеринбурга**  
**МАОУ СОШ № 76 с углубленным изучением отдельных предметов**

РАССМОТРЕНО  
руководитель МО учителей  
естествознания  
\_\_\_\_\_ Потапова С.А.  
Протокол № 1  
от «25» августа 2026 г.

СОГЛАСОВАНО  
заместитель директора  
\_\_\_\_\_ Русева В.А.  
Протокол № 1  
от «25» августа 2026 г.

УТВЕРЖДЕНО  
директор МАОУ СОШ № 76 с  
углубленным изучением  
отдельных предметов  
\_\_\_\_\_ Токарева Е.В.  
Приказ № 213-од  
от «25» августа 2026 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**учебного курса «Сложные задачи химии»**

**для обучающихся 10-11 классов**

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа по учебному курсу «Сложные задачи химии» 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 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.

Содержание курса готовит учащихся к осознанному поступлению в ВУЗЫ химического профиля. Учащиеся получают реальный опыт решения сложных экспериментальных, проблемных расчетных задач.

В плане формирования основ научного мировоззрения, освоения общенаучных методов познания и опыта практического применения научных знаний изучение курса «Сложные задачи химии» основано на межпредметных связях с учебными предметами, входящими в состав предметных областей «Естественно-научные предметы», «Математика и информатика»

При изучении учебного курса «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 курса «Практикум по химии» 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.

Общее число часов, предусмотренных для изучения учебного курса «Практикум по химии» на уровне среднего общего образования, составляет 68 часов: в 10 классе – 34 часа (1 час в неделю), в 11 классе – 34 часа (1 час в неделю).

# СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

## 10 КЛАСС

### **Задачи на вывод формулы вещества.**

Вывод простейшей молекулярной формулы вещества. Определение формулы по известному элементному составу. Определение формулы вещества по известной общей формуле и массовой доле одного из элементов. Вывод молекулярной формулы вещества по массе, объёму или количеству вещества продуктов сгорания. Вывод молекулярной формулы вещества по его реакционной способности.

### **Решение задач повышенного уровня сложности.**

Решение задач повышенного уровня сложности по теме "Алканы". Решение задач повышенного уровня сложности по теме "Алкены. Алкадиены". Комбинированные задачи по теме «Углеводороды». Решение задач повышенного уровня сложности по теме "Алкины". Решение задач повышенного уровня сложности по теме "Арены". Решение задач повышенного уровня сложности по теме "Спирты". Решение задач повышенного уровня сложности по теме "Альдегиды, кетоны". Решение задач повышенного уровня сложности по теме "Карбоновые кислоты". Решение задач повышенного уровня сложности по теме "Азотосодержащие органические соединения"

### **Основные понятия окислительно-восстановительных реакций(ОВР). Окисление. Восстановление.**

Восстановитель. Окислитель. Степень окисления. Определение степени окисления в неорганических и органических соединениях. Реакции межмолекулярного окисления-восстановления. Реакции конмутации. Реакции внутримолекулярного окисления-восстановления. Реакции диспропорционирования. Метод электронного баланса. Метод электронно-ионного баланса (полуреакций) Важнейшие окислители и восстановители

**Окислительно-восстановительные реакции с участием органических веществ.** Окислительно-восстановительные реакции с участием алканов. Окислительно-восстановительные реакции с участием алкенов. Окислительно - восстановительные реакции с участием алкинов Окислительно-восстановительные реакции с участием гомологов бензола. Окислительно-восстановительные реакции с участием спиртов Окислительно-восстановительные реакции с участием альдегидов и кетонов Расстановка коэффициентов в уравнениях ОВР с участием орг анических веществ.

**Реакции, подтверждающие взаимосвязь органических соединений.**

## **11 КЛАСС**

### **Введение. Задачи с использованием газовых законов.**

Основные физические и химические величины. Знакомство с требованиями международной системы СИ. Использование принятых условных названий, обозначений, единиц измерений и их грамотное применение при оформлении и решении химических задач. Вычисления с использованием понятий «количество вещества, число Авогадро, Молярный объём газа, относительная плотность одного газа по другому, массовая доля химического элемента». Определение состава газовой смеси.

### **Задачи на вывод формулы вещества.**

Вывод молекулярной формулы вещества на основании общей формулы гомологического ряда органических соединений. Вывод молекулярной формулы вещества на основании массовой доли элементов. Вывод молекулярной формулы вещества на основании массовой доли элементов и его плотности по воздуху или водороду. Вывод молекулярной формулы вещества по массе, объёму или количеству вещества продуктов сгорания.

### **Вычисления по химическим уравнениям.**

Вычисление массы или объёма продукта реакции, если одно из реагирующих веществ дано в избытке. Вещество, взятое в избытке, реагирует или не реагирует с продуктом реакции. Вычисление массовой или объёмной доли выхода продукта реакции (в %) от теоретически возможного. Вычисление массы или объёма продукта реакции по известной массе или объёму исходного вещества, содержащего определённую массовую долю примесей (в %).

### **Задачи на вычисление массы (объёма) компонентов в смеси.**

Все вещества, входящие в состав смеси, взаимодействуют с соответствующим реагентом. Только некоторые вещества, входящие в состав смеси, взаимодействуют с соответствующим реагентом.

### **Закономерности протекания химических реакций.**

Расчеты по термохимическим уравнениям. Скорость химической реакции.  
Химическое равновесие.

**Электролиз.**

**Комбинированные задачи.**

## ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ «СЛОЖНЫЕ ЗАДАЧИ ХИМИИ» НА УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

### ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В соответствии с системнодеятельностным подходом в структуре личностных результатов освоения курса 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 курса 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;

6) 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.

### **Овладение универсальными учебными познавательными действиями:**

#### **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.

## **Овладение универсальными коммуникативными действиями:**

- 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.

#### **Овладение универсальными регулятивными действиями:**

- 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**

### **10 КЛАСС**

Предметные результаты освоения курса отражают:

- сформированность представлений о химической составляющей естественно-научной картины мира, роли химии в познании явлений природы, в формировании мышления и культуры личности, её функциональной грамотности, необходимой для решения практических задач и экологически обоснованного отношения к своему здоровью и природной среде;
- владение системой химических знаний, которая включает: основополагающие понятия (химический элемент, атом, электронная оболочка атома, молекула, валентность, электроотрицательность, химическая связь, структурная формула (развёрнутая и сокращённая), моль, молярная масса, молярный объём, углеродный скелет, функциональная группа, радикал, изомерия, изомеры, гомологический ряд, гомологи, углеводороды, кислород и азотсодержащие соединения, мономер, полимер, структурное звено, высокомолекулярные соединения); теории и законы (теория строения органических веществ А. М. Бутлерова, закон сохранения массы веществ); закономерности, символический язык химии; мировоззренческие знания, лежащие в основе понимания причинности и системности химических явлений, фактологические сведения о свойствах, составе, получении и безопасном использовании важнейших органических веществ в быту и практической деятельности человека;
- сформированность умений выявлять характерные признаки понятий, устанавливать их взаимосвязь, использовать

соответствующие понятия при описании состава, строения и превращений органических соединений;

- сформированность умений использовать химическую символику для составления молекулярных и структурных (развёрнутой, сокращённой) формул органических веществ и уравнений химических реакций, изготавливать модели молекул органических веществ для иллюстрации их химического и пространственного строения;
- сформированность умений устанавливать принадлежность изученных органических веществ по их составу и строению к определённому классу/группе соединений (углеводороды, кислород и азотсодержащие соединения, высокомолекулярные соединения), давать им названия по систематической номенклатуре (IUPAC), а также приводить тривиальные названия отдельных органических веществ (этилен, пропилен, ацетилен, этиленгликоль, глицерин, фенол, формальдегид, ацетальдегид, муравьиная кислота, уксусная кислота, олеиновая кислота, стеариновая кислота, глюкоза, фруктоза, крахмал, целлюлоза, глицин);
- сформированность умения определять виды химической связи в органических соединениях (одинарные и кратные);
- сформированность умения применять положения теории строения органических веществ А. М. Бутлерова для объяснения зависимости свойств веществ от их состава и строения; закон сохранения массы веществ;
- сформированность умений характеризовать состав, строение, физические и химические свойства типичных представителей различных классов органических веществ (метан, этан, этилен, пропилен, ацетилен, бутадиен-1,3, метилбутадиен-1,3, бензол, метанол, этанол, этиленгликоль, глицерин, фенол, ацетальдегид, муравьиная и уксусная кислоты, глюкоза, крахмал, целлюлоза, аминокислота), иллюстрировать генетическую связь между ними уравнениями соответствующих химических реакций с использованием структурных формул;
- сформированность умения характеризовать источники углеводородного сырья (нефть, природный газ, уголь), способы их переработки и практическое применение продуктов переработки;
- сформированность умений проводить вычисления по химическим уравнениям (массы, объёма, количества исходного вещества или продукта реакции по известным массе, объёму, количеству одного из исходных веществ или продуктов реакции);
- сформированность умений владеть системой знаний об основных методах научного познания, используемых в химии при изучении веществ и химических явлений (наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование), использовать системные химические знания для принятия решений в конкретных жизненных ситуациях, связанных с веществами и их применением;
- сформированность умений соблюдать правила пользования химической посудой и лабораторным оборудованием,

а также правила обращения с веществами в соответствии с инструкциями по выполнению лабораторных химических опытов;

- сформированность умений планировать и выполнять химический эксперимент (превращения органических веществ при нагревании, получение этилена и изучение его свойств, качественные реакции органических веществ, денатурация белков при нагревании, цветные реакции белков) в соответствии с правилами техники безопасности при обращении с веществами и лабораторным оборудованием, представлять результаты химического эксперимента в форме записи уравнений соответствующих реакций и формулировать выводы на основе этих результатов;
- сформированность умений критически анализировать химическую информацию, получаемую из разных источников (средства массовой информации, Интернет и других);
- сформированность умений соблюдать правила экологически целесообразного поведения в быту и трудовой деятельности в целях сохранения своего здоровья и окружающей природной среды, осознавать опасность воздействия на живые организмы определённых органических веществ, понимая смысл показателя ПДК, пояснять на примерах способы уменьшения и предотвращения их вредного воздействия на организм человека;
- для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья: умение применять знания об основных доступных методах познания веществ и химических явлений;
- для слепых и слабовидящих обучающихся: умение использовать рельефно-точечную систему обозначений Л. Брайля для записи химических формул.

## 11 КЛАСС

Предметные результаты освоения курса отражают:

- сформированность представлений: о химической составляющей естественно-научной картины мира, роли химии в познании явлений природы, в формировании мышления и культуры личности, её функциональной грамотности, необходимой для решения практических задач и экологически обоснованного отношения к своему здоровью и природной среде;

- владение системой химических знаний, которая включает: основополагающие понятия (химический элемент, атом, изотоп, s-, p-, d- электронные орбитали атомов, ион, молекула, моль, молярный объём, валентность, электроотрицательность, степень окисления, химическая связь (ковалентная, ионная, металлическая, водородная), кристаллическая решётка, типы химических реакций, раствор, электролиты, неэлектролиты, электролитическая диссоциация, окислитель, восстановитель, 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), закономерности, символический язык химии, мировоззренческие знания, лежащие в основе понимания причинности и системности химических явлений, фактологические сведения о свойствах, составе, получении и безопасном использовании важнейших неорганических веществ в быту и практической деятельности человека;
- сформированность умений выявлять характерные признаки понятий, устанавливать их взаимосвязь, использовать соответствующие понятия при описании неорганических веществ и их превращений;
- сформированность умений использовать химическую символику для составления формул веществ и уравнений химических реакций, систематическую номенклатуру (IUPAC) и тривиальные названия отдельных неорганических веществ (угарный газ, углекислый газ, аммиак, гашёная известь, негашёная известь, питьевая сода, пирит и другие);
- сформированность умений определять валентность и степень окисления химических элементов в соединениях различного состава, вид химической связи (ковалентная, ионная, металлическая, водородная) в соединениях, тип кристаллической решётки конкретного вещества (атомная, молекулярная, ионная, металлическая), характер среды в водных растворах неорганических соединений;
- сформированность умений устанавливать принадлежность неорганических веществ по их составу к определённому классу/группе соединений (простые вещества – металлы и неметаллы, оксиды, основания, кислоты, амфотерные гидроксиды, соли);
- сформированность умений раскрывать смысл периодического закона Д. И. Менделеева и демонстрировать его систематизирующую, объяснительную и прогностическую функции;
- сформированность умений характеризовать электронное строение атомов химических элементов 1–4 периодов

Периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева, используя понятия «s-, p-, d-электронные орбитали», «энергетические уровни», объяснять закономерности изменения свойств химических элементов и их соединений по периодам и группам Периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева;

- сформированность умений характеризовать (описывать) общие химические свойства неорганических веществ различных классов, подтверждать существование генетической связи между неорганическими веществами с помощью уравнений соответствующих химических реакций;
- сформированность умения классифицировать химические реакции по различным признакам (числу и составу реагирующих веществ, тепловому эффекту реакции, изменению степеней окисления элементов, обратимости реакции, участию катализатора);
- сформированность умений составлять уравнения реакций различных типов, полные и сокращённые уравнения реакций ионного обмена, учитывая условия, при которых эти реакции идут до конца;
- сформированность умений проводить реакции, подтверждающие качественный состав различных неорганических веществ, распознавать опытным путём ионы, присутствующие в водных растворах неорганических веществ;
- сформированность умений раскрывать сущность окислительно-восстановительных реакций посредством составления электронного баланса этих реакций;
- сформированность умений объяснять зависимость скорости химической реакции от различных факторов; характер смещения химического равновесия в зависимости от внешнего воздействия (принцип Ле Шателье);
- сформированность умений характеризовать химические процессы, лежащие в основе промышленного получения серной кислоты, аммиака, а также сформированность представлений об общих научных принципах и экологических проблемах химического производства;
- сформированность умений проводить вычисления с использованием понятия «массовая доля вещества в растворе», объёмных отношений газов при химических реакциях, массы вещества или объёма газов по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ, теплового эффекта реакции на основе законов сохранения массы веществ, превращения и сохранения энергии;
- сформированность умений соблюдать правила пользования химической посудой и лабораторным оборудованием, а также правила обращения с веществами в соответствии с инструкциями по выполнению лабораторных химических опытов;
- сформированность умений планировать и выполнять химический эксперимент (разложение пероксида водорода в присутствии катализатора, определение среды растворов веществ с помощью универсального индикатора, влияние

различных факторов на скорость химической реакции, реакции ионного обмена, качественные реакции на сульфат-, карбонат- и хлорид-анионы, на катион аммония, решение экспериментальных задач по темам «Металлы» и «Неметаллы») в соответствии с правилами техники безопасности при обращении с веществами и лабораторным оборудованием, представлять результаты химического эксперимента в форме записи уравнений соответствующих реакций и формулировать выводы на основе этих результатов;

- сформированность умений критически анализировать химическую информацию, получаемую из разных источников (средства массовой коммуникации, Интернет и других);
- сформированность умений соблюдать правила экологически целесообразного поведения в быту и трудовой деятельности в целях сохранения своего здоровья и окружающей природной среды, осознавать опасность воздействия на живые организмы определённых веществ, понимая смысл показателя ПДК, пояснять на примерах способы уменьшения и предотвращения их вредного воздействия на организм человека;
- для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья: умение применять знания об основных доступных методах познания веществ и химических явлений;
- для слепых и слабовидящих обучающихся: умение использовать рельефно-точечную систему обозначений Л. Брайля для записи химических формул.

**ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**  
**10 КЛАСС**

| №<br>п/п | Наименование разделов и тем программы                                   | Количество часов |                           |                            | Электронные<br>(цифровые)<br>образовательные<br>ресурсы |
|----------|-------------------------------------------------------------------------|------------------|---------------------------|----------------------------|---------------------------------------------------------|
|          |                                                                         | Всего            | Контроль<br>ные<br>работы | Практич<br>еские<br>работы |                                                         |
| 1        | Нахождение молекулярной формулы вещества                                | 5                |                           |                            | <a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a> |
| 2        | Решение задач повышенного уровня сложности                              | 9                | 1                         |                            | <a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a> |
| 3        | Основные понятия окислительно-восстановительных реакций(ОВР)            | 5                |                           |                            | <a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a> |
| 4        | Окислительно-восстановительные реакции с участием органических веществ. | 7                | 1                         |                            | <a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a> |
| 5        | Реакции, подтверждающие взаимосвязь органических соединений.            | 7                | 1                         |                            | <a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a> |
| 6        | Резервные уроки                                                         | 1                |                           |                            |                                                         |
|          | ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ                                     | 34               | 3                         | 0                          |                                                         |

**ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**  
**11 КЛАСС**

| №<br>п/п | Наименование разделов и тем программы                   | Количество часов |                           |                            | Электронные<br>(цифровые)<br>образовательные<br>ресурсы |
|----------|---------------------------------------------------------|------------------|---------------------------|----------------------------|---------------------------------------------------------|
|          |                                                         | Всего            | Контроль<br>ные<br>работы | Практич<br>еские<br>работы |                                                         |
| 1        | Введение. Задачи с использованием газовых законов       | 3                |                           |                            | <a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a> |
| 2        | Задачи на вывод формулы вещества                        | 3                |                           |                            | <a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a> |
| 3        | Вычисления по химическим уравнениям                     | 3                |                           |                            | <a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a> |
| 4        | Задачи на вычисление массы (объёма) компонентов в смеси | 4                | 1                         |                            | <a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a> |
| 5        | Закономерности протекания химических реакций            | 7                | 1                         |                            | <a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a> |
| 6        | Электролиз                                              | 7                |                           |                            | <a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a> |
| 7        | Комбинированные задачи                                  | 7                | 1                         |                            | <a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a> |
|          | ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ                     | 34               | 3                         |                            |                                                         |

**ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**  
**10 КЛАСС**

| №<br>п/п | Тема урока                                                                                             | Количество часов |                       |                        |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-----------------------|------------------------|
|          |                                                                                                        | Всего            | Контрольные<br>работы | Практические<br>работы |
| 1        | Вывод простейшей молекулярной формулы вещества. Определение формулы по известному элементному составу. | 1                |                       |                        |
| 2        | Вывод простейшей молекулярной формулы вещества. Определение формулы по известному элементному составу. | 1                |                       |                        |
| 3        | Определение формулы вещества по известной общей формуле и массовой доле одного из элементов.           | 1                |                       |                        |
| 4        | Определение формулы вещества по известной общей формуле и массовой доле одного из элементов.           | 1                |                       |                        |
| 5        | Вывод молекулярной формулы вещества по массе, объёму или количеству вещества продуктов сгорания.       | 1                |                       |                        |
| 6        | Решение задач повышенного уровня сложности по теме "Алкены. Алкадиены"                                 | 1                |                       |                        |
| 7        | Решение задач повышенного уровня сложности по теме "Алкины"                                            | 1                |                       |                        |
| 8        | Решение задач повышенного уровня сложности по теме "Арены"                                             | 1                |                       |                        |
| 9        | Решение задач повышенного уровня сложности по теме "Спирты"                                            | 1                |                       |                        |
| 10       | Решение задач повышенного уровня сложности по теме "Спирты"                                            | 1                |                       |                        |

|       |                                                                                                    |   |   |  |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|--|
| 11    | Решение задач повышенного уровня сложности по теме "Альдегиды, кетоны"                             | 1 |   |  |
| 12-13 | Решение задач повышенного уровня сложности по теме "Альдегиды, кетоны"                             | 2 |   |  |
| 14    | Контрольная работа по теме "Решение задач повышенного уровня сложности"                            | 1 | 1 |  |
| 15    | Окисление. Восстановление. Восстановитель. Окислитель.                                             | 1 |   |  |
| 16    | Степень окисления. Определение степени окисления в неорганических и органических соединениях.      | 1 |   |  |
| 17    | Методы расстановки коэффициентов в уравнениях ОВР. Метод электронного баланса                      | 1 |   |  |
| 18-19 | Методы расстановки коэффициентов в уравнениях ОВР. Метод электронноионного баланса (полуреакций) . | 2 |   |  |
| 20    | Окислительно-восстановительные реакции с участием органических веществ                             | 1 |   |  |
| 21    | Окислительно-восстановительные реакции с участием алкенов в кислой среде.                          | 1 |   |  |
| 22    | Окислительно-восстановительные реакции с участием алкенов в щелочной среде.                        | 1 |   |  |
| 23    | Окислительно-восстановительные реакции с участием алкинов.                                         | 1 |   |  |
| 24    | Окислительно-восстановительные реакции с участием гомологов бензола.                               | 1 |   |  |
| 25    | Окислительно-восстановительные реакции с участием спиртов                                          | 1 |   |  |
| 26    | Окислительно-восстановительные реакции с участием альдегидов и кетонов                             | 1 |   |  |
| 27    | Контрольная работа по теме "Окислительно-восстановительные реакции с участием органических"        | 1 | 1 |  |

|    |                                                              |    |   |   |
|----|--------------------------------------------------------------|----|---|---|
|    | веществ".                                                    |    |   |   |
| 28 | Реакции, подтверждающие взаимосвязь органических соединений. | 1  |   |   |
| 29 | Реакции, подтверждающие взаимосвязь органических соединений. | 1  |   |   |
| 30 | Реакции, подтверждающие взаимосвязь органических соединений. | 1  |   |   |
| 31 | Реакции, подтверждающие взаимосвязь органических соединений  | 1  |   |   |
| 32 | Реакции, подтверждающие взаимосвязь органических соединений  | 1  | 1 |   |
| 33 | Итоговая контрольная работа по курсу «Сложные задачи химии»  | 1  |   |   |
| 34 | Резервные уроки                                              | 1  |   |   |
|    | ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ                          | 34 | 3 | 0 |

**ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**  
**11 КЛАСС**

| №<br>п/п | Тема урока                                                                                                   | Количество часов |                       |                        |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-----------------------|------------------------|
|          |                                                                                                              | Всего            | Контрольные<br>работы | Практические<br>работы |
| 1        | Решение задач на нахождение объёма газа по известной массе (или наоборот)                                    | 1                |                       |                        |
| 2        | Решение задач на нахождение объёма газа по известной массе (или наоборот)                                    | 1                |                       |                        |
| 3        | Расчёты по химическим уравнениям с использованием объёмов газов                                              | 1                |                       |                        |
| 4        | Задачи на вывод формулы по массовым долям элементов                                                          | 1                |                       |                        |
| 5        | Задачи на вывод формулы по массам (или объёмам) продуктов сгорания                                           | 1                |                       |                        |
| 6        | Задачи на вывод формулы с использованием плотности газа (или молярной массы)                                 | 1                |                       |                        |
| 7        | Решение задач на растворы (с использованием понятия «концентрация»)                                          | 1                |                       |                        |
| 8        | Задачи на вещества, содержащие примеси                                                                       | 1                |                       |                        |
| 9        | Решение задач если одно из веществ дано в избытке                                                            | 1                |                       |                        |
| 10       | Решение задач на в которой реагирует только один компонент смеси                                             | 1                |                       |                        |
| 11       | Решение задач где все компоненты смеси реагируют с одним и тем же веществом (Расчет через систему уравнений) | 1                |                       |                        |
| 12       | Задачи на нахождение состава газовых смесей                                                                  | 1                |                       |                        |
| 13       | Контрольная работа по теме «Смеси»                                                                           | 1                | 1                     |                        |

|       |                                                                                    |   |   |  |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------|---|---|--|
| 14-15 | Задачи на расчет скорости реакции (по формулам)                                    | 2 |   |  |
| 16-17 | Задачи на зависимость скорости от температуры (Правило Вант-Гоффа)                 | 2 |   |  |
| 18    | Качественные задачи на факторы, влияющие на скорость                               | 1 |   |  |
| 19    | Задачи на смещение химического равновесия (Принцип Ле Шателье)                     | 1 |   |  |
| 20    | Контрольная работа по теме «Закономерности протекания химических реакций»          | 1 | 1 |  |
| 21    | Качественные задачи: Определение продуктов электролиза                             | 1 |   |  |
| 22    | Расчёты по уравнениям электролиза расплавов                                        | 1 |   |  |
| 23    | Расчёты по уравнениям электролиза растворов                                        | 1 |   |  |
| 24    | Расчёты по уравнениям электролиза водных растворов                                 | 1 |   |  |
| 25    | Расчёты по уравнениям электролиза водных растворов                                 | 1 |   |  |
| 26    | Комплексные задачи на изменение массы раствора (Задачи «на электролиз» из ОГЭ/ЕГЭ) | 1 |   |  |
| 27    | Комплексные задачи на изменение массы раствора (Задачи «на электролиз» из ОГЭ/ЕГЭ) | 1 |   |  |
| 28    | Решение комбинированных задач                                                      | 1 |   |  |
| 29    | Решение комбинированных задач                                                      | 1 |   |  |
| 30    | Решение комбинированных задач                                                      | 1 |   |  |
| 31    | Решение комбинированных задач                                                      | 1 |   |  |
| 32    | Решение комбинированных задач                                                      | 1 |   |  |
| 33    | Решение комбинированных задач                                                      | 1 |   |  |
| 34    | Контрольная работа по теме «Решение комбинированных задач»                         | 1 | 1 |  |

## **УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА**

Химия. Сборник задач и упражнений. 10-11 классы. Углублённый уровень. Пузаков С. А., Попков В. А., Барышова И. В. / Издательство «Просвещение»

Задачник. Химия 10-11 класс. Н.Е.Кузнецова, А.Н.Левкин/ «Вентана-Графт»

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ**

Методика решения задач по химии. Валуева Т. Н./ «Лабиринт»

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

[resh.edu.ru](http://resh.edu.ru)

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

**СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП**

Сертификат 206975708896086309713996961436711436381829397119

Владелец Токарева Елена Викторовна

Действителен с 29.06.2026 по 29.06.2027