


**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Министерство просвещения и воспитания Ульяновской области  
Управление образования Администрации города Дмитровграда Ульяновской области

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Лицей №25 имени Героя Советского Союза Николая Федоровича Ватутина  
города Дмитровграда Ульяновской области»


УТВЕРЖДЕНА  
приказом директора  
Муниципального бюджетного  
общеобразовательного учреждения  
«Лицей №25 города Дмитровграда  
Ульяновской области»  
от «01» сентября 2023г. № 323  
  
Н. А. Михайлова




**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**(ID 806209)**

учебного предмета «Химия»  
для 11 класса А  
основного общего образования  
на 2023-2024 учебный год

Составитель: Шаяхметова Валентина Владимировна  
учитель химии и биологии,  
высшая квалификационная категория  
( ф.и.о. должность, квалификационная категория)

РАССМОТРЕНА  
на заседании методического объединения (МО)  
учителей естественнонаучного цикла  
МБОУ Лицей № 25 им. Н.Ф. Ватутина  
руководитель МО  Шаяхметова В.В.  
Протокол от «31» августа 2023 г. № 4

СОГЛАСОВАНА  
Заместитель директор по НМР  
МБОУ Лицей №25 им. Н.Ф. Ватутина  
 Овчинникова Е.Н.  
«29» августа 2023 г.

Дмитровград, 2023

## 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 федеральной образовательной программы среднего общего образования (ФОП 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 большой 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.

Общее число часов, предусмотренных для изучения химии на углубленном уровне согласно Учебному плану в МБОУ Лицей №25 им. Н.Ф. Ватутина в 11 классе составляет 165 часов (5 часов в неделю).

## СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

### 11 КЛАСС

#### Тема 1. Строение атома (20 часов)

Атом – сложная частица. Модели строения атома. Ядро и электронная оболочка. Электроны, протоны и нейтроны; нуклоны. Нуклиды и изотопы. Макромир и микромир. Дуализм частей микромира.

Состояние электронов в атоме. Электронное облако и атомная орбиталь. Квантовые числа. Форма орбиталей (s,p,d,f). Энергетические уровни и подуровни. Строение электронных оболочек атомов. Электронные конфигурации атомов. Принцип Паули и правило Гунда. Электронно-графические формулы атомов переходных элементов. Электронная классификация элементов: s-,p-,d-,f-семейства.

Валентные возможности атомов химических элементов. Валентные электроны. Основное и возбужденное состояние атомов. Валентные возможности атомов химических элементов, обусловленные числом неспаренных электронов в нормальном и возбужденном состояниях. Другие факторы, определяющие валентные возможности атомов: наличие неподеленных электронных пар и наличие свободных орбиталей. Сравнение понятий «валентность» и «степень окисления».

Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева и строение атома. Предпосылки открытия периодического закона: накопление фактологического материала, работы предшественников (Й. Я. Берцелиуса, И. В. Деберейнера, А. Э. Шанкуртуа, Дж.А. Ньюлендса, Л.Ю.Мейера); съезд химиков в Карлсруэ. Личностные качества Д. И. Менделеева.

Открытие Д.И.Менделеевым периодического закона. Первая формулировка периодического закона. Горизонтальная, вертикальная и диагональная периодическая зависимости.

Периодический закон и строение атома. Изотопы. Современная трактовка понятия «химический элемент». Закономерность Ван-ден-Брука – Мозли. Вторая формулировка периодического закона. Периодическая система Д.И.Менделеева и строение атома. Физический смысл порядкового номера элементов, номеров группы и периода. Причины изменения металлических и неметаллических свойств элементов в группах и периодах, в том числе больших и сверхбольших. Третья формулировка периодического закона. Значение периодического закона и периодической системы химических элементов Д.И.Менделеева для развития науки и понимания химической картины мира.

**Контрольные работы:** 1. Входная диагностическая работа. 2. Контрольная работа №1 по теме «Строение атома»

#### Тема 2. Строение вещества. Дисперсные системы (30 часов)

Химическая связь. Единая природа химической связи. Ионная химическая связь и ионные кристаллические решетки. Ковалентная

химическая связь и ее классификация: по механизму образования (обменный и донорно-акцепторный), по электроотрицательности (полярная и неполярная), по способу перекрывания электронных орбиталей ( $\sigma$  и  $\pi$ ), по кратности (одинарная, двойная, тройная и полуторная). Полярность связи и полярность молекул. Кристаллические решетки веществ с ковалентной связью: атомная и молекулярная. Понятие о комплексных соединениях. Комплексообразователь, лиганды, координационное число, внутренняя сфера, внешняя сфера. Металлическая химическая связь и металлические кристаллические решетки. Водородная связь: межмолекулярная и внутримолекулярная. Механизм образования этой связи, ее значение для жизни на Земле.

Межмолекулярные взаимодействия. Единая природа химических связей.

Электронная природа химических связей: ионная связь как предельный случай ковалентной полярной связи; переход одного вида связи в другой; разные виды связи в одном веществе и т.д. Пространственная структура молекул.

Свойства ковалентной химической связи: длина, энергия, полярность, насыщенность, поляризуемость, пространственная направленность. Механизмы образования и разрыва ковалентной связи. Индукционный и мезомерный эффект.

Гибридизация орбиталей и геометрия молекул.  $sp^3$ -гибридизация у алканов, воды, аммиака, алмаза;  $sp^2$ -гибридизация у соединений бора, алкенов, аренов, диенов и графита;  $sp$ -гибридизация у соединений бериллия, алкинов и карбина. Геометрия молекул названных веществ.

Полимеры органические и неорганические. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Современные представления о строении твердых, жидких и газообразных веществах. Обусловленность свойств веществ их строением. Полимеры. Основные понятия химии высокомолекулярных соединений: «мономер», «полимер», «макромолекула», «структурное звено», «степень полимеризации», «молекулярная масса». Способы получения полимеров: реакции полимеризации и поликонденсации. Строение полимеров: геометрическая форма макромолекул, кристалличность и аморфность, стереорегулярность. Полимеры органические и неорганические. Каучуки. Пластмассы. Волокна. Биополимеры: белки и нуклеиновые кислоты. Неорганические полимеры атомного строения (аллотропные модификации углерода, кристаллический кремний, селен и теллур цепочечного строения, диоксид кремния и др.) и молекулярного строения (сера пластическая и др.).

Теория строения химических соединений А.М.Бутлерова. Предпосылки создания теории строения химических соединений: работы предшественников (Ж.Б.Дюма, Ф. Велер, Ш. Ф. Жерар, Ф. А. Кекуле), съезд естествоиспытателей в Шпейнере. Личностные качества А.М.Бутлерова.



Основные положения теории химического строения органических соединений и современной теории строения (зависимость свойств веществ не только от химического, но и от электронного и пространственного строения). Индукционный и мезомерный эффекты. Стереорегулярность. Причины многообразия веществ: изомерия, гомология, аллотропия, изотропия. Развитие теории химического строения в XX веке.

Диалектические основы общности двух ведущих теорий химии. Диалектические основы общности периодического закона Д.И.Менделеева и теории строения А.М.Бутлерова в становлении (работы предшественников, накопление фактов, участие в съездах, русский менталитет), предсказании (новые элементы- Ga, Se, Ge и новые вещества – изомеры) и развитии (три формулировки).

Дисперсные системы. Чистые вещества и смеси. Понятие о дисперсных системах. Дисперсионная среда и дисперсная фаза. Типы дисперсных систем и их значение в природе и жизни человека. Дисперсные системы с жидкой средой: взвеси, коллоидные системы, их классификация. Золи и гели. Эффект Тиндаля. Коагуляция. Синерезис. Растворение как физико-химический процесс. Тепловые эффекты при растворении. Коллоидные системы. Истинные растворы. Молекулярные, ионные и молекулярно-ионные растворы. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля растворенного вещества, молярная и моляльная концентрации.

**Расчетные задачи.** 1. Расчеты по химическим формулам. 2. Расчеты, связанные с понятиями «массовая доля» и «объемная доля» компонентов смеси. 3. Вычисление молярной концентрации растворов.

#### **Демонстрации.**

Модели кристаллических решеток веществ с различным типом связей. Модели молекул различной геометрии. Модели кристаллических решеток алмаза и графита. Модели молекул изомеров структурной и пространственной изомерии. Свойства толуола. Коллекция пластмасс и волокон. Образцы неорганических полимеров: серы пластической, фосфора красного, кварца и др. Модели молекул белков и ДНК. Образцы различных систем с жидкой средой. Синерезис. Эффект Тиндаля.

#### **Лабораторные опыты.**

1. Знакомство с коллекциями пищевых, медицинских и биологических гелей и зелей.

2. Получение коллоидного раствора хлорида железа (III)

**Контрольные работы:** Контрольная работа №2 по теме «Строение вещества»

### **Тема 3. Химические реакции (47 часов)**

Классификация химических реакций в неорганической и органической химии. Понятие о химической реакции; ее отличие от ядерной реакции. Реакции, идущие без изменения качественного состава веществ: аллотропизация, изомеризация и полимеризация. Реакции, идущие с

изменением состава веществ: по числу и составу реагирующих и образующихся веществ (разложения, соединения, замещения, обмена); по изменению степеней окисления элементов (окислительно-восстановительные и неокислительно-восстановительные); по тепловому эффекту (экзо- и эндотермические); по фазе (гомо- и гетерогенные); по использованию катализатора (каталитические и некаталитические); по механизму (радикальные и ионные); по виду энергии, инициирующей реакцию (фотохимические, радиационные, электрохимические, термохимические). Особенности классификации реакций в органической химии. Механизмы реакций с участием органических веществ (SN, SE, SN1, SN2, AE).

Закономерности протекания химических реакций. Тепловые эффекты химических реакций. Закон сохранения энергии в химии. Энергия связи и теплота образования соединений. Стандартное состояние. Внутренняя энергия и экзо- и эндотермические реакции. Энтропия. Энтальпия. Энергия Гиббса. Теплота образования и сгорания веществ. Закон Гесса как частный случай закона сохранения энергии и следствия из него. Термохимические уравнения.

Скорость химических реакций. Понятие о скорости реакции. Скорость гомо- и гетерогенных реакций. Энергия активации. Элементарные и сложные реакции. Механизм реакции. Факторы, влияющие на скорость химической реакции: природа реагирующих веществ; температура (закон Вант-Гоффа); концентрация (основной закон химической кинетики), закон действующих масс; катализаторы. Гомогенный и гетерогенный катализ, механизм действия катализаторов. Ферменты, сравнение с неорганическими катализаторами. Ферментативный катализ, его механизм. Ингибиторы и каталитические яды. Зависимость скорости реакции от поверхности соприкосновения реагирующих веществ.

Обратимость химических реакций. Химическое равновесие. Понятие о химическом равновесии. Равновесные концентрации. Динамичность химического равновесия. Константа равновесия. Факторы, влияющие на смещение равновесия: концентрация, давление и температура. Принцип Ле Шателье.

Электролитическая диссоциация. Электролиты и неэлектролиты. Электролитическая диссоциация. Механизм диссоциации веществ с различным типом химической связи. Свойства ионов. Катионы и анионы. Кислоты, основания в свете электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Степень электролитической диссоциации, ее зависимость от природы электролита и его концентрации. Константа диссоциации. Ступенчатая диссоциация электролитов. Реакции, протекающие в растворах электролитов (реакции ионного обмена). Произведение растворимости. Кислотно-основные взаимодействия в растворах. Амфотерность.

Водородный показатель. Диссоциация воды. Константа диссоциации воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель рН. Среды водных растворов электролитов. Значение водородного показателя для химических и биологических объектов. Качественные реакции.

Гидролиз. Понятие «гидролиз». Гидролиз органических соединений (галогеналканов, сложных эфиров, углеводов, белков, АТФ) и его значение. Гидролиз неорганических веществ. Гидролиз солей – три случая. Ступенчатый гидролиз. Необратимый гидролиз. Практическое применение гидролиза.

Окислительно-восстановительные реакции. Методы электронного и электронно-ионного баланса. Ряд стандартных электродных потенциалов.

**Расчетные задачи:** 1. Расчеты по термохимическим уравнениям. 2. Вычисление теплового эффекта реакции по теплотам образования реагирующих веществ и продуктов реакции. 3. Определение рН раствора заданной молярной концентрации. 4. Расчет средней скорости реакции по концентрациям реагирующих веществ. 5. Вычисления с использованием понятия «температурный коэффициент скорости реакции». 6. Нахождение константы равновесия по равновесным концентрациям и определение исходных концентраций веществ.

### **Демонстрации.**

Модели н-бутана и изобутана. Получение кислорода из пероксида водорода и воды; дегидратация этанола. Цепочка превращений  $P \rightarrow P_2O_5 \rightarrow H_3PO_4$ ; свойства соляной и уксусной кислот; реакции, идущие с образованием газа, осадка и воды; свойства металлов; окисление альдегида в кислоту и спирта в альдегид. Реакции горения; реакции эндотермические на примере реакции разложения (этанола, калийной селитры, известняка или мела) и экзотермические на примере реакций соединения (обесцвечивание бромной воды и раствора перманганата калия этиленом, гашение извести и др.). Взаимодействие цинка с растворами соляной и серной кислот при разных температурах, при разных концентрациях соляной кислоты; разложение пероксида водорода с помощью оксида марганца (IV), катализатор сырого мяса и сырого картофеля. Взаимодействие цинка с различной поверхностью (порошка, пыли, гранул) с кислотой. Модель «кипящего слоя». Смещение равновесия в системе  $Fe^{3+} + 3CNS^- \leftrightarrow Fe(CNS)_3$ ; омыление жиров, реакции этерификации. Зависимость степени электролитической диссоциации уксусной кислоты от разбавления. Сравнение свойств 0,1Н растворов серной и сернистой кислот; муравьиной и уксусной кислот; гидроксидов лития, натрия и калия. Индикаторы и изменение их окраски в различных средах. Качественные реакции на ионы металлов. Сернокислый и ферментативный гидролиз углеводов. Гидролиз карбонатов, сульфатов, силикатов щелочных металлов; нитратов цинка или свинца(II). Гидролиз карбида кальция.

### **Лабораторные опыты.**

3. Разложение пероксида водорода с помощью оксида меди и катализатор

4. Знакомство с коллекцией СМС, содержащих энзимы
5. Реакции, идущие с образованием осадка, газа или воды для органических и неорганических электролитов
6. Различные случаи гидролиза солей. Исследование среды растворов с помощью индикаторной бумаги.

**Практические работы:** 1. Практическая работа №1 по теме «Скорость химических реакций, химическое равновесие». 2. Практическая работа №2 по теме «Решение экспериментальных задач по теме «Гидролиз»

**Контрольные работы:** 1. Контрольная работа №3 по теме «Химические реакции». 2. Промежуточная диагностическая работа.

#### **Тема 4. Вещества и их свойства (62 часа)**

Классификация и номенклатура неорганических веществ. Простые и сложные вещества. Оксиды, их классификация. Гидроксиды (основания, кислородсодержащие кислоты, амфотерные гидроксиды). Кислоты, их классификация. Основания, их классификация. Соли средние, кислые, основные, комплексные.

Классификация и номенклатура органических веществ. Углеводороды и классификация веществ в зависимости от строения углеродной цепи (алифатические и циклические) и от кратности связей (предельные и непредельные). Гомологический ряд. Производные углеводородов: галогеналканы, спирты, фенолы, альдегиды и кетоны, карбоновые кислоты, простые и сложные эфиры, нитросоединения, амины, аминокислоты.

Металлы. Положение металлов в периодической системе Д.И.Менделеева и строение их атомов. Простые вещества-металлы: строение кристаллов и металлическая химическая связь. Аллотропия. Общие физические свойства металлов. Ряд стандартных электродных потенциалов (электрохимический ряд напряжений металлов). Общие химические свойства металлов (восстановительные свойства): взаимодействие с неметаллами (кислородом, галогенами, серой, азотом, водородом), с водой, кислотами и солями в растворах, органическими соединениями (спиртами, галогеналканами, фенолом, кислотами), со щелочами. Значение металлов в природе и в жизни организмов.

Коррозия металлов. Понятие «коррозия металлов». Химическая и электрохимическая коррозия металлов. Способы защиты металлов от коррозии.

Общие способы получения металлов. Металлы в природе. Metallургия и ее виды: пиро-, гидро- и электрометаллургия. Сплавы (черные и цветные). Химия и электрический ток. Электролиз расплавов и растворов, его практическое значение. Химические источники электрического тока. Гальванические элементы, аккумуляторы, топливные элементы.

Металлы А-подгрупп. Щелочные и щелочноземельные металлы, алюминий: строение атомов и простых веществ, нахождение в природе,

получение, характерные свойства простых веществ и соединений. Жесткость воды и способы ее устранения.

Переходные металлы. Особенности электронного строения атомов металлов Б-подгрупп.

Медь, серебро, цинк, ртуть, хром, марганец, железо: строение атомов и простых веществ, нахождение в природе, получение, характерные свойства простых веществ и соединений.

Неметаллы. Положение неметаллов в периодической системе Д.И.Менделеева и строение их атомов. Электроотрицательность. Инертные газы. Двойственное положение водорода в периодической системе. Неметаллы – простые вещества, их атомное и молекулярное строение. Аллотропия и ее причины. Закономерности изменения свойств неметаллов и их соединений в периодах и группах. Химические свойства неметаллов. Окислительные свойства (с металлами, водородом, менее отрицательными неметаллами, сложными веществами) и восстановительные свойства (со фтором, кислородом, азотной и серной кислотами).

Водород. Изотопы водорода. Водородные соединения неметаллов, получение их синтезом и косвенно. Строение молекул и кристаллов этих соединений, физические свойства, отношение к воде, изменение кислотно-основных свойств в периодах и группах. Вода. Пероксид водорода.

Галогены: строение атомов и простых веществ, нахождение в природе, получение, характерные свойства простых веществ и галогенидов, применение. Галогеноводороды. Понятие о кислородсодержащих кислотах и солях хлора.

Кислород. Оксиды и пероксиды. Озон.

Сера. Сероводород и сульфиды, оксиды серы, серная и сернистая кислоты, их соли.

Азот. Аммиак, соли аммония. Оксиды азота. Азотистая и азотная кислоты, их соли.

Фосфор. Фосфин. Оксиды фосфора. Фосфорные кислоты. Ортофосфаты.

Углерод. Метан. Карбиды кальция, алюминия и железа. Угарный и углекислый газы. Угольная кислота и ее соли.

Кремний: строение атомов и простых веществ, нахождение в природе, получение, характерные свойства простых веществ и соединений, применение. Силан. Оксид кремния (IV). Кремниевые кислоты, силикаты.

Благородные газы.

Кислородные кислоты. Изменение кислотных свойств высших оксидов и гидроксидов неметаллов в периодах и подгруппах. Зависимость свойств кислот от степени окисления неметалла.

Кислоты неорганические и органические. Кислоты в свете протолитической теории. Сопряженные кислотно-основные пары. Классификация неорганических и органических кислот. Общие свойства

кислот: взаимодействие с металлами, основными оксидами, амфотерными оксидами и гидроксидами, солями, образование сложных эфиров. Особенности свойств концентрированной серной и азотной кислот. Особенности свойств уксусной и муравьиной кислот.

Основания органические и неорганические. Основания в свете протолитической теории. Классификация неорганических и органических оснований. Химические свойства щелочей и нерастворимых оснований. Свойства бескислородных оснований: аммиака и аминов. Взаимное влияние атомов в молекуле анилина.

Амфотерные органические и неорганические соединения. Амфотерные соединения в свете протолитической теории. Амфотерность оксидов и гидроксидов некоторых металлов: взаимодействие с кислотами и щелочами. Понятие о комплексных соединениях. Комплексообразователь, лиганды, координационное число, внутренняя сфера, внешняя сфера. Амфотерность аминокислот: взаимодействие со щелочами, кислотами, спиртами, друг с другом (образование полипептидов), образование внутренней соли (биполярного иона).

Генетическая связь между классами органических и неорганических соединений. Понятие о генетической связи и генетических рядах в неорганической и органической химии. Генетические ряды металла (на примере кальция и железа), неметалла (на примере серы и кремния), переходного элемента (на примере цинка). Генетические ряды и генетическая связь в органической химии (для соединений, содержащих два атома углерода в молекуле). Единство мира веществ.

**Расчетные задачи:** 1. Вычисление массы или объема продуктов реакции по известной массе или объему исходного вещества, содержащего примеси. 2. Вычисление массы исходного вещества, если известен практический выход и массовая доля его от теоретически возможного. 3. Вычисления по химическим уравнениям реакций, если одно из реагирующих веществ дано в избытке. 4. Определение молекулярной формулы вещества по массовым долям элементов. 5. Определение молекулярной формулы газообразного вещества по известной относительной плотности и массовым долям элементов. 6. Нахождение молекулярной формулы вещества по массе (объему) продуктов сгорания. 7. Комбинированные задачи.

### **Демонстрации.**

Физические методы разделения смесей и очистки веществ. Кристаллизация, экстракция, дистилляция. Измерение физических свойств веществ (масса, объем, плотность). Современные физико-химические методы установления структуры веществ. Химические методы разделения смесей. Коллекция «Классификация органических веществ» и образцы представителей классов. Модели кристаллических решеток металлов. Коллекция металлов с разными физическими свойствами. Взаимодействие: а) лития, натрия, магния и железа с кислородом; б) щелочных металлов с водой, спиртами, фенолом; в) цинка с

растворами соляной и серной кислот; г) натрия с серой; д) алюминия с иодом; е) железа с раствором медного купороса; ж) алюминия с раствором едкого натра. Оксиды и гидроксиды хрома, их получение и свойства. Переход хрома в бихромат и обратно. Коррозия металлов в зависимости от условий. Защита металлов от коррозии: образцы «нержавеек», защитных покрытий. Коллекция руд. Электролиз растворов солей. Модели кристаллических решеток иода, алмаза, графита. Аллотропия фосфора, серы, кислорода. Получение и свойства хлороводорода, соляной кислоты и аммиака. Свойства соляной, разбавленной серной и уксусной кислот. Взаимодействие концентрированных серной и азотной и разбавленной азотной кислот с медью. Реакция «серебряного зеркала» для муравьиной кислоты. Взаимодействие раствора гидроксида натрия с кислотными оксидами (оксидом углерода (IV)), амфотерными гидроксидами (гидроксидом цинка). Взаимодействие аммиака с хлороводородом и водой. Взаимодействие аминокислот с кислотами и щелочами. Осуществление переходов:  $P \rightarrow P_2O_5 \rightarrow H_3PO_4 \rightarrow Ca_3(PO_4)_2$ ;  $Ca \rightarrow CaO \rightarrow Ca(OH)_2$ .

#### **Лабораторные опыты.**

7. Ознакомление с образцами представителей разных классов неорганических веществ
8. Взаимодействие многоатомных спиртов и глюкозы с фелинговой жидкостью.
9. Качественные реакции на ионы  $Fe^{2+}$  и  $Fe^{3+}$
10. Ознакомление с образцами представителей разных классов органических веществ.
11. Взаимодействие металлов с растворами кислот и солей
12. Ознакомление с коллекцией руд
13. Ознакомление с коллекцией химических источников тока (батарейки, аккумуляторы и др.)
14. Взаимодействие алюминия с растворами кислот и щелочей.
15. Получение и изучение свойств гидроксида алюминия.
16. Качественные реакции на катионы меди.
17. Разложение гидроксида меди (II)
18. Получение и исследование свойств гидроксида цинка
19. Качественные реакции на галогенид - ионы
20. Ознакомление с коллекцией природных соединений серы.
21. Качественные реакции на сульфид-, сульфит – и сульфат - анионы
22. Качественная реакция на ион аммония.
23. Распознавание нитратов
24. Качественная реакция на фосфат-анион
25. Получение углекислого газа взаимодействием мрамора с соляной кислотой и исследование его свойств.
26. Качественная реакция на карбонат - анион

27. Получение кремниевой кислоты взаимодействием раствора силиката натрия с сильной кислотой.

28. Растворение кремниевой кислоты в щелочи.

**Практические работы:** 1. Практическая работа №3 по теме «Получение газов и изучение их свойств». 2. Практическая работа №4 по теме «Решение экспериментальных задач по органической химии». 3. Практическая работа №5 по теме «Решение экспериментальных задач по неорганической химии». 4. Практическая работа №6 по теме «Сравнение свойств неорганических и органических соединений». 5. Практическая работа №7 по теме «Генетическая связь между классами неорганических и органических веществ»

**Контрольные работы:** Контрольная работа №4 по теме «Вещества и их свойства»

### **Тема 6. Химия и общество (6 часов)**

Методы научного познания. Научные методы исследования химических веществ и превращений. Роль химического эксперимента в познании природы. Моделирование химических явлений. Взаимосвязь химии, физики, математики и биологии. Естественнонаучная картина мира

Химия и производство. Химическая промышленность, химическая технология, общие принципы химической технологии. Сырье для химической промышленности, природные источники химических веществ. Вода в химической промышленности. Энергия для химического производства. Научные принципы химического производства. Химические реакции, лежащие в основе получения серной кислоты и аммиака. Черные и цветные металлы, способы их получения. Сплавы. Защита окружающей среды и охрана труда при химическом производстве. Основные стадии химического производства (аммиака и метанола). Сравнение производства этих веществ. Природные источники углеводородов: природный газ, нефть, каменный уголь. Переработка нефти. Представление о коксохимическом производстве. Промышленный органический синтез. Новые вещества и материалы в технике.

Химия и сельское хозяйство. Химизация сельского хозяйства и ее направления. Растения и почва, почвенный поглощающий комплекс (ППК). Минеральные (азотные, фосфорные, калийные) и органические удобрения. Химические средства защиты растений. Отрицательные последствия применения пестицидов и борьба с ними. Химизация животноводства.

Химия и экология. Химическое загрязнение окружающей среды, его последствия. Охрана гидросферы, почвы, атмосферы, флоры и фауны от химического загрязнения. Биотехнология и генная инженерия. Роль химической науки в решении экологических проблем.

Химия и повседневная жизнь человека. Химические процессы в живых организмах. Биологически активные вещества. Химия и здоровье. Проблемы, связанные с применением лекарственных препаратов. Домашняя аптечка.



Бытовые поверхностно-активные соединения. Моющие и чистящие средства. Средства борьбы с бытовыми насекомыми. Средства личной гигиены и косметики. Органические растворители. Бытовые аэрозоли. Правила безопасной работы со средствами бытовой химии. Проблемы безопасного использования веществ и химических реакций в современной жизни. Токсичные, горючие и взрывоопасные вещества

Химия и пища. Маркировка упаковок пищевых продуктов и промышленных товаров и умение их читать. Экология жилища. Химия и генетика человека.

### **Демонстрации.**

Модели производства серной кислоты и аммиака. Коллекция удобрений и пестицидов. Образцы средств бытовой химии и лекарственных препаратов. Коллекция средств гигиены и косметики, препаратов бытовой химии.

### **Лабораторные опыты.**

29. Ознакомление с образцами средств бытовой химии и лекарственных препаратов, изучение инструкций к ним по правильному и безопасному применению.

30. Изучение международной символики по уходу за текстильными изделиями и маркировки на упаковках пищевых продуктов.

**Контрольные работы:** Итоговая диагностическая работа

## **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 гидрокомплексов 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
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Строение атома	20	2	0	Библиотека ЦОК <a href="https://myschool.edu.ru/">https://myschool.edu.ru/</a>
2	Строение вещества. Дисперсные системы	30	1	0	Библиотека ЦОК <a href="https://myschool.edu.ru/">https://myschool.edu.ru/</a>
3	Химические реакции	47	2	2	Библиотека ЦОК <a href="https://myschool.edu.ru/">https://myschool.edu.ru/</a>
4	Вещества и их свойства	62	1	5	Библиотека ЦОК <a href="https://myschool.edu.ru/">https://myschool.edu.ru/</a>
5	Химия и общество	6	1	0	Библиотека ЦОК <a href="https://myschool.edu.ru/">https://myschool.edu.ru/</a>
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		165	7	7	

## ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

### 11 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контроль -ные работы	Практи- ческие работы		
<b>Строение атома (20 часов)</b>						
1,2,3	Повторение курса органической химии	3				<a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a> <a href="https://chemistry.ru/textbook/content.html">https://chemistry.ru/textbook/content.html</a>
4	Входная диагностическая работа	1				<a href="https://chemistry.ru/textbook/content.html">https://chemistry.ru/textbook/content.html</a>
5,6,7	Атом – сложная частица. М.В. Ломоносов – основатель атомно-молекулярного учения*	3				<a href="https://www.chem.msu.ru/rus/school/">https://www.chem.msu.ru/rus/school/</a> <a href="https://chemistry.ru/textbook/content.html">https://chemistry.ru/textbook/content.html</a>
8,9	Состояние электронов в атоме	2				<a href="https://www.chem.msu.ru/rus/school/">https://www.chem.msu.ru/rus/school/</a> <a href="https://chemistry.ru/textbook/content.html">https://chemistry.ru/textbook/content.html</a>
10,11	Электронные конфигурации атомов химических элементов	2				<a href="https://www.chem.msu.ru/rus/school/">https://www.chem.msu.ru/rus/school/</a> <a href="https://chemistry.ru/textbook/content.html">https://chemistry.ru/textbook/content.html</a>
12,13	Валентные возможности атомов химических элементов	2				<a href="https://www.chem.msu.ru/rus/school/">https://www.chem.msu.ru/rus/school/</a> <a href="https://chemistry.ru/textbook/content.html">https://chemistry.ru/textbook/content.html</a>
14	Урок-практикум	1				<a href="https://www.chem.msu.ru/rus/school/">https://www.chem.msu.ru/rus/school/</a> <a href="https://chemistry.ru/textbook/content.html">https://chemistry.ru/textbook/content.html</a>

						<a href="#">.html</a>
15,16	Периодический закон и периодическая система химических элементов и строение атома	2				<a href="https://www.chem.msu.ru/rus/school/">https://www.chem.msu.ru/rus/school/</a> <a href="https://chemistry.ru/textbook/content.html">https://chemistry.ru/textbook/content.html</a>
17	Периодическое изменение свойств химических элементов	1				<a href="https://www.chem.msu.ru/rus/school/">https://www.chem.msu.ru/rus/school/</a> <a href="https://chemistry.ru/textbook/content.html">https://chemistry.ru/textbook/content.html</a>
18	Значение периодического закона. Д.И.Менделеев- гордость российской науки*	1				<a href="https://www.chem.msu.ru/rus/school/">https://www.chem.msu.ru/rus/school/</a> <a href="https://chemistry.ru/textbook/content.html">https://chemistry.ru/textbook/content.html</a>
19	Урок-обобщение по теме «Строение атома»	1				
20	Контрольная работа №1 по теме «Строение атома»	1	1			
<b>Строение вещества. Дисперсные системы (30 часов)</b>						
21	Химическая связь. Ионная связь	1				<a href="https://www.chem.msu.ru/rus/school/">https://www.chem.msu.ru/rus/school/</a> <a href="https://chemistry.ru/textbook/content.html">https://chemistry.ru/textbook/content.html</a>
22,23	Ковалентная химическая связь	2				<a href="https://www.chem.msu.ru/rus/school/">https://www.chem.msu.ru/rus/school/</a> <a href="https://chemistry.ru/textbook/content.html">https://chemistry.ru/textbook/content.html</a>
24	Свойства ковалентной связи	1				<a href="https://www.chem.msu.ru/rus/school/">https://www.chem.msu.ru/rus/school/</a>

					<a href="https://chemistry.ru/textbook/content.html">https://chemistry.ru/textbook/content.html</a>
25	Водородная связь. Металлическая связь	1			<a href="https://www.chem.msu.ru/rus/school/">https://www.chem.msu.ru/rus/school/</a> <a href="https://chemistry.ru/textbook/content.html">https://chemistry.ru/textbook/content.html</a>
26	Единая природа химической связи.	1			<a href="https://www.chem.msu.ru/rus/school/">https://www.chem.msu.ru/rus/school/</a> <a href="https://chemistry.ru/textbook/content.html">https://chemistry.ru/textbook/content.html</a>
27	Типы кристаллических решеток	1			<a href="https://www.chem.msu.ru/rus/school/">https://www.chem.msu.ru/rus/school/</a> <a href="https://chemistry.ru/textbook/content.html">https://chemistry.ru/textbook/content.html</a>
28, 29	Урок-практикум по теме «Химическая связь»	2			<a href="https://www.chem.msu.ru/rus/school/">https://www.chem.msu.ru/rus/school/</a> <a href="https://chemistry.ru/textbook/content.html">https://chemistry.ru/textbook/content.html</a>
30,31	Гибридизация электронных орбиталей и геометрия молекул	2			<a href="https://www.chem.msu.ru/rus/school/">https://www.chem.msu.ru/rus/school/</a> <a href="https://chemistry.ru/textbook/content.html">https://chemistry.ru/textbook/content.html</a>
32, 33	Теория строения химических соединений	2			<a href="https://www.chem.msu.ru/rus/school/">https://www.chem.msu.ru/rus/school/</a> <a href="https://chemistry.ru/textbook/content.html">https://chemistry.ru/textbook/content.html</a>

34,35	Полимеры органические и неорганические	2				<a href="https://www.chem.msu.ru/rus/school/">https://www.chem.msu.ru/rus/school/</a> <a href="https://chemistry.ru/textbook/content.html">https://chemistry.ru/textbook/content.html</a>
36,37	Расчеты по химическим формулам и уравнениям	2				<a href="https://www.chem.msu.ru/rus/school/">https://www.chem.msu.ru/rus/school/</a> <a href="https://chemistry.ru/textbook/content.html">https://chemistry.ru/textbook/content.html</a>
38,39	Дисперсные системы. Лабораторный опыт 1. Знакомство с коллекциями пищевых, медицинских и биологических гелей и золей. 2. Получение коллоидного раствора хлорида железа (III)	2				<a href="https://www.chem.msu.ru/rus/school/">https://www.chem.msu.ru/rus/school/</a> <a href="https://chemistry.ru/textbook/content.html">https://chemistry.ru/textbook/content.html</a>
40	Чистые вещества и смеси Растворы. Растворимость веществ	1				<a href="https://www.chem.msu.ru/rus/school/">https://www.chem.msu.ru/rus/school/</a> <a href="https://chemistry.ru/textbook/content.html">https://chemistry.ru/textbook/content.html</a>
41	Способы выражения концентрации растворов	1				<a href="https://www.chem.msu.ru/rus/school/">https://www.chem.msu.ru/rus/school/</a>
42, 43, 44, 45	Решение задач на вычисление массовой доли растворенного вещества	4				<a href="https://chemistry.ru/textbook/content.html">https://chemistry.ru/textbook/content.html</a>
46, 47	Решение задач на вычисление молярной концентрации	2				<a href="https://www.chem.msu.ru/rus/school/">https://www.chem.msu.ru/rus/school/</a>

48, 49	Урок-обобщение по теме «Строение вещества»	2				
50	Контрольная работа №2 по теме «Строение вещества»	1	1			
<b>Химические реакции (47 часов)</b>						
51, 52	Классификация химических реакций. Лабораторный опыт 3. Разложение пероксида водорода с помощью оксида меди и каталазы. 310 лет со дня рождения М. В. Ломоносова*(19 ноября)	2				<a href="https://www.chem.msu.ru/rus/school/">https://www.chem.msu.ru/rus/school/</a> <a href="https://chemistry.ru/textbook/content.html">https://chemistry.ru/textbook/content.html</a>
53	Семинар по теме «Классификация химических реакций»	1				<a href="https://www.chem.msu.ru/rus/school/">https://www.chem.msu.ru/rus/school/</a> <a href="https://chemistry.ru/textbook/content.html">https://chemistry.ru/textbook/content.html</a>
54- 58	Окислительно-восстановительные реакции	5				<a href="https://www.chem.msu.ru/rus/school/">https://www.chem.msu.ru/rus/school/</a> <a href="https://chemistry.ru/textbook/content.html">https://chemistry.ru/textbook/content.html</a>
59- 63	Электролиз	5				<a href="https://www.chem.msu.ru/rus/school/">https://www.chem.msu.ru/rus/school/</a> <a href="https://chemistry.ru/textbook/content.html">https://chemistry.ru/textbook/content.html</a>
64,65	Тепловой эффект химической реакции. Причины протекания	2				<a href="https://www.chem.msu.ru/rus/school/">https://www.chem.msu.ru/rus/school/</a> <a href="https://chemistry.ru/textbook/content.html">https://chemistry.ru/textbook/content.html</a>



	химических реакций. 3 декабря - Международный день борьбы с пестицидами*					<a href="#">tml</a>
66, 67	Термохимические уравнения. Расчеты по термохимическим уравнениям	2				<a href="https://www.chem.msu.ru/rus/school/">https://www.chem.msu.ru/rus/school/</a> <a href="https://chemistry.ru/textbook/content.html">https://chemistry.ru/textbook/content.html</a>
68	Промежуточная диагностическая работа	1	1			<a href="https://www.chem.msu.ru/rus/school/">https://www.chem.msu.ru/rus/school/</a> <a href="https://chemistry.ru/textbook/content.html">https://chemistry.ru/textbook/content.html</a>
69, 70	Скорость химических реакций. Лабораторный опыт 4. Знакомство с коллекцией СМС, содержащих энзимы	2				<a href="https://www.chem.msu.ru/rus/school/">https://www.chem.msu.ru/rus/school/</a> <a href="https://chemistry.ru/textbook/content.html">https://chemistry.ru/textbook/content.html</a>
71, 72	Решение задач на скорость химических реакций	2				<a href="https://www.chem.msu.ru/rus/school/">https://www.chem.msu.ru/rus/school/</a> <a href="https://chemistry.ru/textbook/content.html">https://chemistry.ru/textbook/content.html</a>
73,74	Обратимость химических реакций. Химическое равновесие.	2				<a href="https://www.chem.msu.ru/rus/school/">https://www.chem.msu.ru/rus/school/</a> <a href="https://chemistry.ru/textbook/content.html">https://chemistry.ru/textbook/content.html</a>
75	Решение задач на нахождение константы равновесия	1				<a href="https://www.chem.msu.ru/rus/school/">https://www.chem.msu.ru/rus/school/</a> <a href="https://chemistry.ru/textbook/content.h">https://chemistry.ru/textbook/content.h</a>

					<a href="#">tml</a>
76, 77	Урок-практикум по теме «Скорость химической реакции. Химическое равновесие»	2			<a href="https://www.chem.msu.ru/rus/school/">https://www.chem.msu.ru/rus/school/</a> <a href="https://chemistry.ru/textbook/content.html">https://chemistry.ru/textbook/content.html</a>
78	Практическая работа №1 Скорость химических реакций. Химическое равновесие	1		1	<a href="https://www.chem.msu.ru/rus/school/">https://www.chem.msu.ru/rus/school/</a> <a href="https://chemistry.ru/textbook/content.html">https://chemistry.ru/textbook/content.html</a>
79, 80	Электролитическая диссоциация. Сванте Аррениус – основатель теории электролитической диссоциации*	2			<a href="https://www.chem.msu.ru/rus/school/">https://www.chem.msu.ru/rus/school/</a>
81	Диссоциация слабых электролитов. Константа диссоциации	1			<a href="https://chemistry.ru/textbook/content.html">https://chemistry.ru/textbook/content.html</a>
82	Водородный показатель	1			<a href="https://www.chem.msu.ru/rus/school/">https://www.chem.msu.ru/rus/school/</a>
83	Решение задач на определение pH раствора заданной молярной концентрации	1			<a href="https://chemistry.ru/textbook/content.html">https://chemistry.ru/textbook/content.html</a>
84, 85	Реакции в растворах электролитов. Лабораторный опыт 5. Реакции, идущие с образованием осадка, газа или воды для органических и неорганических электролитов	2			<a href="https://www.chem.msu.ru/rus/school/">https://www.chem.msu.ru/rus/school/</a>
86,	Семинар по теме «Условия	2			<a href="https://chemistry.ru/textbook/content.h">https://chemistry.ru/textbook/content.h</a>

87	протекания реакций электролитов»					<a href="#">tml</a>
88, 89	Гидролиз органических веществ	2				<a href="https://www.chem.msu.ru/rus/school/">https://www.chem.msu.ru/rus/school/</a>
90, 91	Гидролиз неорганических веществ. Лабораторный опыт 6. Различные случаи гидролиза солей. Исследование среды растворов с помощью индикаторной бумаги.	2				<a href="https://chemistry.ru/textbook/content.html">https://chemistry.ru/textbook/content.html</a>
92, 93	Гидролиз бинарных соединений	2				<a href="https://www.chem.msu.ru/rus/school/">https://www.chem.msu.ru/rus/school/</a>
94	Урок-практикум по теме «Гидролиз»	1				<a href="https://chemistry.ru/textbook/content.html">https://chemistry.ru/textbook/content.html</a>
95	Практическая работа №2 Решение экспериментальных задач по теме «Гидролиз»	1		1		
96	Урок-обобщение по теме «Химические реакции»	1				
97	Контрольная работа №3 по теме «Химические реакции».	1	1			
<b>Вещества и их свойства (62 часа)</b>						
98, 99	Классификация неорганических веществ. Лабораторный опыт 7. Ознакомление с образцами представителей разных классов	2				<a href="https://www.chem.msu.ru/rus/school/">https://www.chem.msu.ru/rus/school/</a>

	неорганических веществ					
100	Комплексные соединения. Лабораторный опыт 8. Взаимодействие многоатомных спиртов и глюкозы с фелинговой жидкостью. 9. Качественные реакции на ионы Fe <sup>2+</sup> и Fe <sup>3+</sup>	1				<a href="https://chemistry.ru/textbook/content.html">https://chemistry.ru/textbook/content.html</a>
101	Урок-практикум по теме «Классы неорганических веществ»	1				<a href="https://www.chem.msu.ru/rus/school/">https://www.chem.msu.ru/rus/school/</a>
102	Классификация органических веществ по строению углеродной цепи. Лабораторный опыт 10. Ознакомление с образцами представителей разных классов органических веществ.	1				<a href="https://chemistry.ru/textbook/content.html">https://chemistry.ru/textbook/content.html</a>
10	Классификация органических веществ по функциональным группам	1				<a href="https://www.chem.msu.ru/rus/school/">https://www.chem.msu.ru/rus/school/</a>
104	Урок-практикум по теме «Классы органических веществ»	1				<a href="https://chemistry.ru/textbook/content.html">https://chemistry.ru/textbook/content.html</a>
105	Решение задач на определение молекулярной формулы вещества по массовым долям элементов	1				<a href="https://www.chem.msu.ru/rus/school/">https://www.chem.msu.ru/rus/school/</a>
106	Решение задач на определение молекулярной формулы	1				<a href="https://chemistry.ru/textbook/content.html">https://chemistry.ru/textbook/content.html</a>

	газообразного вещества по известной относительной плотности					<a href="#">tml</a>
107	Решение задач на нахождение молекулярной формулы вещества по массе продуктов сгорания	1				<a href="https://www.chem.msu.ru/rus/school/">https://www.chem.msu.ru/rus/school/</a>
108	Металлы: химические элементы и простые вещества	1				<a href="https://chemistry.ru/textbook/content.html">https://chemistry.ru/textbook/content.html</a>
109	Общие химические свойства металлов. Лабораторный опыт 11. Взаимодействие металлов с растворами кислот и солей	1				<a href="https://www.chem.msu.ru/rus/school/">https://www.chem.msu.ru/rus/school/</a>
110	Соединения металлов. Коррозия металлов	1				<a href="https://chemistry.ru/textbook/content.html">https://chemistry.ru/textbook/content.html</a>
111	Металлургия. Общие способы получения металлов. Лабораторный опыт 12. Ознакомление с коллекцией руд	1				<a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a> <a href="https://chemistry.ru/textbook/content.html">https://chemistry.ru/textbook/content.html</a>
112	Урок – упражнение по теме «Металлы»	1				<a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>
11	Щелочные металлы	1				<a href="https://chemistry.ru/textbook/content.html">https://chemistry.ru/textbook/content.html</a>
114	Бериллий, магний и щелочно-	1				<a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>

	земельные металлы					
115	Алюминий и его соединения . Лабораторный опыт 14. Взаимодействие алюминия с растворами кислот и щелочей. 15. Получение и изучение свойств гидроксида алюминия. 16. Качественные реакции на катионы меди. 17. Разложение гидроксида меди (II)	1				<a href="https://chemistry.ru/textbook/content.html">https://chemistry.ru/textbook/content.html</a>
116	Медь и его соединения. 16. Качественные реакции на катионы меди. 17. Разложение гидроксида меди (II)	1				<a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>
117	Цинк и его соединения. Лабораторный опыт 18. Получение и исследование свойств гидроксида цинка	1				<a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a> <a href="https://chemistry.ru/textbook/content.html">https://chemistry.ru/textbook/content.html</a>
118	Хром и его соединения	1				<a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a> <a href="https://chemistry.ru/textbook/content.html">https://chemistry.ru/textbook/content.html</a>
119	Марганец и его соединения	1				<a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a> <a href="https://chemistry.ru/textbook/content.html">https://chemistry.ru/textbook/content.html</a>
120, 121	Железо и его соединения	2				<a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a> <a href="https://chemistry.ru/textbook/content">https://chemistry.ru/textbook/content</a>

						<a href="#">.html</a>
122, 123	Вычисление массы исходного вещества по уравнениям химических реакций	2				<a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a> <a href="https://chemistry.ru/textbook/content.html">https://chemistry.ru/textbook/content.html</a>
124	Неметаллы: химические элементы и простые вещества	1				<a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a> <a href="https://chemistry.ru/textbook/content.html">https://chemistry.ru/textbook/content.html</a>
125	Химические свойства неметаллов	1				<a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a> <a href="https://chemistry.ru/textbook/content.html">https://chemistry.ru/textbook/content.html</a>
126	Соединения неметаллов	1				<a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a> <a href="https://chemistry.ru/textbook/content.html">https://chemistry.ru/textbook/content.html</a>
127, 128	Галогены и их соединения. Лабораторный опыт 19. Качественные реакции на галогенид - ионы	2				<a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a> <a href="https://chemistry.ru/textbook/content.html">https://chemistry.ru/textbook/content.html</a>
129	Халькогены. Кислород	1				<a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a> <a href="https://chemistry.ru/textbook/content.html">https://chemistry.ru/textbook/content.html</a>
130, 131	Сера и её соединения. Лабораторный опыт 20. Ознакомление с коллекцией природных соединений серы. 21. Качественные реакции на сульфид-, сульфит – и сульфат - анионы	2				<a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a> <a href="https://chemistry.ru/textbook/content.html">https://chemistry.ru/textbook/content.html</a>
132,	Азот и его соединения. Лабораторный	3				<a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a> <a href="https://chemistry.ru/textbook/content.html">https://chemistry.ru/textbook/content.html</a>

133, 134	опыт 22. Качественная реакция на ион аммония. 23. Распознавание нитратов					<a href="#">.html</a>
135	Фосфор и его соединения. Лабораторный опыт 24. Качественная реакция на фосфат-анион	1				<a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a> <a href="https://chemistry.ru/textbook/content.html">https://chemistry.ru/textbook/content.html</a>
136, 137	Углерод и его соединения. Лабораторный опыт 25. Получение углекислого газа взаимодействием мрамора с соляной кислотой и исследование его свойств. 26. Качественная реакция на карбонат - анион	2				<a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a> <a href="https://chemistry.ru/textbook/content.html">https://chemistry.ru/textbook/content.html</a>
138	Кремний и его соединения. Лабораторный опыт 27. Получение кремниевой кислоты взаимодействием раствора силиката натрия с сильной кислотой. 28. Растворение кремниевой кислоты в щелочи.	1				<a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a> <a href="https://chemistry.ru/textbook/content.html">https://chemistry.ru/textbook/content.html</a>
139, 140	Урок – упражнение по теме «Неметаллы»	2				<a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a> <a href="https://chemistry.ru/textbook/content.html">https://chemistry.ru/textbook/content.html</a>
141	Практическая работа №3 по теме «Получение газов и изучение их свойств»	1		1		<a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a> <a href="https://chemistry.ru/textbook/content.html">https://chemistry.ru/textbook/content.html</a>



142, 143	Кислоты органические и неорганические	2				<a href="http://school-collection.edu.ru/https://chemistry.ru/textbook/content.html">http://school-collection.edu.ru/ https://chemistry.ru/textbook/content.html</a>
144, 145	Основания органические и неорганические	2				<a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>
146	Амфотерные соединения	1				
147, 148	Урок-практикум по теме «Свойства веществ основных классов»	2				<a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>
149	Практическая работа №4 по теме «Решение экспериментальных задач по органической химии»	1		1		<a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>
150, 151	Генетическая связь между классами неорганических и органических соединений	2				<a href="http://school-collection.edu.ru/https://chemistry.ru/textbook/content.html">http://school-collection.edu.ru/ https://chemistry.ru/textbook/content.html</a>
152	Практическая работа №5 по теме «Решение экспериментальных задач по неорганической химии»	1		1		<a href="http://school-collection.edu.ru/https://chemistry.ru/textbook/content.html">http://school-collection.edu.ru/ https://chemistry.ru/textbook/content.html</a>
153, 154	Решение комбинированных задач	2				<a href="http://school-collection.edu.ru/https://chemistry.ru/textbook/content.html">http://school-collection.edu.ru/ https://chemistry.ru/textbook/content.html</a>
155	Практическая работа №6 по теме «Сравнение свойств неорганических и органических соединений»	1		1		<a href="http://school-collection.edu.ru/https://chemistry.ru/textbook/content.html">http://school-collection.edu.ru/ https://chemistry.ru/textbook/content.html</a>

156	Практическая работа №7 по теме «Генетическая связь между классами неорганических и органических веществ»	1		1		<a href="http://school-collection.edu.ru/https://chemistry.ru/textbook/content.html">http://school-collection.edu.ru/ https://chemistry.ru/textbook/content.html</a>
157, 158	Урок-обобщение по теме «Вещества и их свойства»	2				<a href="http://school-collection.edu.ru/https://chemistry.ru/textbook/content.html">http://school-collection.edu.ru/ https://chemistry.ru/textbook/content.html</a>
159	Контрольная работа №4 по теме «Вещества и их свойства»	1	1			<a href="http://school-collection.edu.ru/https://chemistry.ru/textbook/content.html">http://school-collection.edu.ru/ https://chemistry.ru/textbook/content.html</a>
<b>Химия и общество (6 часов)</b>						
160	Химия и производство	1				<a href="http://school-collection.edu.ru/https://chemistry.ru/textbook/content.html">http://school-collection.edu.ru/ https://chemistry.ru/textbook/content.html</a>
161	Химия и сельское хозяйство	1				<a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>
162	Химия и повседневная жизнь	1				<a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>
163	Химия и проблемы охраны окружающей среды	1				<a href="http://school-collection.edu.ru/https://chemistry.ru/textbook/content.html">http://school-collection.edu.ru/ https://chemistry.ru/textbook/content.html</a>
164	Обобщение и повторение знаний за 11 класс	1				
165	Итоговая диагностическая работа	1	1			
		165	7	7		

# УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

## ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

**учебник:** Химия. 11 класс. Профильный уровень: учеб. для общеобразовательных учреждений / О.С. Gabrielyan, Г. Г. Лысова. - М.: Дрофа, 2019.

**рабочая тетрадь:** Химия. 11 класс. Рабочая тетрадь к учебнику О.С. Gabrielyan "Химия. 11 класс. Профильный уровень". Тестовые задания ЕГЭ. – М.: Дрофа, 2019 г.

## МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

**учебник:** Химия. 11 класс. Профильный уровень: учеб. для общеобразовательных учреждений / О.С. Gabrielyan, Г. Г. Лысова. - М.: Дрофа, 2013.

**рабочая тетрадь:** Химия. 11 класс. Рабочая тетрадь к учебнику О.С. Gabrielyan "Химия. 11 класс. Профильный уровень". Тестовые задания ЕГЭ. – М.: Дрофа, 2013 г.

**измерители –контрольные и проверочные работы** составлены с использованием пособия:

Химия. 11 класс: контрольные и проверочные работы к учебнику О.С. Gabrielyan

«Химия. 11 класс. Базовый уровень» /О.С. Gabrielyan, П.Н. Березкин, А.А. Ушакова и др. – М.: Дрофа, 2010.

### методические пособия:

1. Троегубова Н.П. Поурочные разработки по химии: 11 класс. М.: «ВАКО», 2013 г.

2. Gabrielyan О.С. Остроумов И.Г., Сладков С.А. Книга для учителя. Химия. 11 класс. Базовый уровень. – М.: Дрофа, 2009 г.

3. Рабов М.А. Тесты по химии: к учебнику О.С. Gabrielyan и др. «Химия. 11 класс. Профильный уровень» – М.: Экзамен, 2006 г.

4. Gabrielyan О.С. Задачи по химии и способы их решения. 10-11 кл. - М.: Дрофа, 2006 г.

## ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ

### ИНТЕРНЕТ

[https://educont.ru/?utm\\_source=eljur](https://educont.ru/?utm_source=eljur)

<https://edu.skysmart.ru/>

<https://resh.edu.ru/>

<https://www.yaklass.ru/>

