

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Министерство образования Иркутской области**  
**МКУ "Управление образования администрации муниципального образования**  
**"город Саянск"**  
**МОУ "Гимназия им. В.А.Надькина"**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**учебного предмета «Химия. Углубленный уровень»**  
**для обучающихся 10 –11 классов**

**Саянск, 2023 г.**

## 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 среднего общего образования, составляет 204 часов: в 10 классе – 102 часа (3 часа в неделю), в 11 классе – 102 часа (3 часа в неделю).

# СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

## 10 КЛАСС

### ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

#### **Теоретические основы органической химии.**

Предмет и значение органической химии, представление о многообразии органических соединений.

Электронное строение атома углерода: основное и возбуждённое состояния. Валентные возможности атома углерода. Химическая связь в органических соединениях. Типы гибридизации атомных орбиталей углерода. Механизмы образования ковалентной связи (обменный и донорно-акцепторный). Типы перекрывания атомных орбиталей,  $\sigma$ - и  $\pi$ -связи. Одинарная, двойная и тройная связь. Способы разрыва связей в молекулах органических веществ. Понятие о свободном радикале, нуклеофиле и электрофиле.

Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова и современные представления о структуре молекул. Значение теории строения органических соединений. Молекулярные и структурные формулы. Структурные формулы различных видов: развёрнутая, сокращённая, скелетная. Изомерия. Виды изомерии: структурная, пространственная. Электронные эффекты в молекулах органических соединений (индуктивный и мезомерный эффекты).

Представление о классификации органических веществ. Понятие о функциональной группе. Гомология. Гомологические ряды. Систематическая номенклатура органических соединений (IUPAC) и тривиальные названия отдельных представителей.

Особенности и классификация органических реакций. Окислительно-восстановительные реакции в органической химии.

Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений: ознакомление с образцами органических веществ и материалами на их основе, опыты по превращению органических веществ при нагревании (плавление, обугливание и горение), конструирование моделей молекул органических веществ.

#### **Углеводороды.**

Алканы. Гомологический ряд алканов, общая формула, номенклатура и изомерия. Электронное и пространственное строение молекул алканов,  $sp^3$ -гибридизация атомных орбиталей углерода,  $\sigma$ -связь. Физические свойства алканов.

Химические свойства алканов: реакции замещения, изомеризации, дегидрирования, циклизации, пиролиза, крекинга, горения. Представление о механизме реакций радикального замещения.

Нахождение в природе. Способы получения и применение алканов.

Циклоалканы. Общая формула, номенклатура и изомерия. Особенности строения и химических свойств малых (циклопропан, циклобутан) и обычных (циклопентан, циклогексан) циклоалканов. Способы получения и применение циклоалканов.

Алкены. Гомологический ряд алкенов, общая формула, номенклатура. Электронное и пространственное строение молекул алкенов,  $sp^2$ -гибридизация атомных орбиталей углерода,  $\sigma$ - и  $\pi$ -связи. Структурная и геометрическая (цис-транс-) изомерия. Физические свойства алкенов. Химические свойства: реакции присоединения, замещения в  $\alpha$ -положение при двойной связи, полимеризации и окисления. Правило Марковникова. Качественные реакции на двойную связь. Способы получения и применение алкенов.

Алкадиены. Классификация алкадиенов (сопряжённые, изолированные, кумулированные). Особенности электронного строения и химических свойств сопряжённых диенов, 1,2- и 1,4-присоединение. Полимеризация сопряжённых диенов. Способы получения и применение алкадиенов.

Алкины. Гомологический ряд алкинов, общая формула, номенклатура и изомерия. Электронное и пространственное строение молекул алкинов, sp-гибридизация атомных орбиталей углерода. Физические свойства алкинов. Химические свойства: реакции присоединения, димеризации и тримеризации, окисления. Кислотные свойства алкинов, имеющих концевую тройную связь. Качественные реакции на тройную связь. Способы получения и применение алкинов.

Ароматические углеводороды (арены). Гомологический ряд аренов, общая формула, номенклатура и изомерия. Электронное и пространственное строение молекулы бензола. Физические свойства аренов. Химические свойства бензола и его гомологов: реакции замещения в бензольном кольце и углеводородном радикале, реакции присоединения, окисление гомологов бензола. Представление об ориентирующем действии заместителей в бензольном кольце на примере алкильных радикалов, карбоксильной, гидроксильной, амино- и нитрогруппы, атомов галогенов. Особенности химических свойств стирола. Полимеризация стирола. Способы получения и применение ароматических углеводородов.

Природный газ. Попутные нефтяные газы. Нефть и её происхождение. Каменный уголь и продукты его переработки. Способы переработки нефти: перегонка, крекинг (термический, каталитический), риформинг, пиролиз. Продукты переработки нефти, их применение в промышленности и в быту.

Генетическая связь между различными классами углеводородов.

Электронное строение галогенпроизводных углеводородов. Реакции замещения галогена на гидроксогруппу, нитрогруппу, цианогруппу, аминогруппу. Действие на галогенпроизводные водного и спиртового раствора щёлочи. Взаимодействие дигалогеналканов с магнием и цинком. Понятие о металлоорганических соединениях. Использование галогенпроизводных углеводородов в быту, технике и при синтезе органических веществ.

Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений: изучение физических свойств углеводородов (растворимость), качественных реакций углеводородов различных классов (обесцвечивание бромной или иодной воды, раствора перманганата калия, взаимодействие ацетилена с аммиачным раствором оксида серебра(I)), качественное обнаружение углерода и водорода в органических веществах, получение этилена и изучение его свойств, ознакомление с коллекциями «Нефть» и «Уголь», с образцами пластмасс, каучуков и резины, моделирование молекул углеводородов и галогенпроизводных углеводородов.

#### **Кислородсодержащие органические соединения.**

Предельные одноатомные спирты. Строение молекул (на примере метанола и этанола). Гомологический ряд, общая формула, изомерия, номенклатура и классификация. Физические свойства предельных одноатомных спиртов. Водородные связи между молекулами спиртов. Химические свойства: реакции замещения, дегидратации, окисления, взаимодействие с органическими и неорганическими кислотами. Качественная реакция на одноатомные спирты. Действие этанола и метанола на организм человека. Способы получения и применение одноатомных спиртов.

Простые эфиры, номенклатура и изомерия. Особенности физических и химических свойств.

Многоатомные спирты – этиленгликоль и глицерин. Физические и химические свойства: реакции замещения, взаимодействие с органическими и неорганическими кислотами, качественная реакция на многоатомные спирты. Представление о механизме реакций нуклеофильного замещения. Действие на организм человека. Способы получения и применение многоатомных спиртов.

Фенол. Строение молекулы, взаимное влияние гидроксогруппы и бензольного ядра. Физические свойства фенола. Особенности химических свойств фенола. Качественные реакции на фенол. Токсичность фенола. Способы получения и применение фенола. Фенолформальдегидная смола.

Карбонильные соединения – альдегиды и кетоны. Электронное строение карбонильной группы. Гомологические ряды альдегидов и кетонов, общая формула, изомерия и номенклатура. Физические свойства альдегидов и кетонов. Химические свойства альдегидов и кетонов: реакции присоединения. Окисление альдегидов, качественные реакции на альдегиды. Способы получения и применение альдегидов и кетонов.

Одноосновные предельные карбоновые кислоты. Особенности строения молекул карбоновых кислот. Изомерия и номенклатура. Физические свойства одноосновных предельных карбоновых кислот. Водородные связи между молекулами карбоновых кислот. Химические свойства: кислотные свойства, реакция этерификации, реакции с участием углеводородного радикала. Особенности свойств муравьиной кислоты. Понятие о производных карбоновых кислот – сложных эфирах. Многообразие карбоновых кислот. Особенности свойств непредельных и ароматических карбоновых кислот, дикарбоновых кислот, гидроксикарбоновых кислот. Представители высших карбоновых кислот: стеариновая, пальмитиновая, олеиновая, *линолевая*, *линоленовая* кислоты. Способы получения и применение карбоновых кислот.

Сложные эфиры. Гомологический ряд, общая формула, изомерия и номенклатура. Физические и химические свойства: гидролиз в кислой и щелочной среде.

Жиры. Строение, физические и химические свойства жиров: гидролиз в кислой и щелочной среде. Особенности свойств жиров, содержащих остатки непредельных жирных кислот. Жиры в природе.

Мыла как соли высших карбоновых кислот, их моющее действие.

Общая характеристика углеводов. Классификация углеводов (моно-, ди- и полисахариды). Моносахариды: глюкоза, фруктоза, галактоза, рибоза, дезоксирибоза. Физические свойства и нахождение в природе. Фотосинтез. Химические свойства глюкозы: реакции с участием спиртовых и альдегидной групп, спиртовое и молочнокислое брожение. Применение глюкозы, её значение в жизнедеятельности организма. Дисахариды: сахароза, мальтоза и лактоза. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды. Гидролиз дисахаридов. Нахождение в природе и применение. Полисахариды: крахмал, гликоген и целлюлоза. Строение макромолекул крахмала, гликогена и целлюлозы. Физические свойства крахмала и целлюлозы. Химические свойства крахмала: гидролиз, качественная реакция с иодом. Химические свойства целлюлозы: гидролиз, получение эфиров целлюлозы. Понятие об искусственных волокнах (вискоза, ацетатный шёлк).

Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений: растворимость различных спиртов в воде, взаимодействие этанола с натрием, окисление этилового спирта в альдегид на раскалённой медной проволоке, окисление этилового спирта дихроматом калия (возможно использование видеоматериалов), качественные реакции на альдегиды (с гидроксидом диаминсеребра(I) и гидроксидом меди(II)), реакция глицерина с гидроксидом меди(II), химические свойства раствора уксусной кислоты, взаимодействие раствора глюкозы с гидроксидом меди(II), взаимодействие крахмала с йодом, решение экспериментальных задач по темам «Спирты и фенолы», «Карбоновые кислоты. Сложные эфиры».

**Азотсодержащие органические соединения.**

Амины – органические производные аммиака. Классификация аминов: алифатические и ароматические; первичные, вторичные и третичные. Строение молекул,



общая формула, изомерия, номенклатура и физические свойства. Химические свойства алифатических аминов: основные свойства, алкилирование, взаимодействие первичных аминов с азотистой кислотой. Соли алкиламмония.

Анилин – представитель аминов ароматического ряда. Строение анилина. Взаимное влияние групп атомов в молекуле анилина. Особенности химических свойств анилина. Качественные реакции на анилин. Способы получения и применение алифатических аминов. Получение анилина из нитробензола.

Аминокислоты. Номенклатура и изомерия. Отдельные представители  $\alpha$ -аминокислот: глицин, аланин. Физические свойства аминокислот. Химические свойства аминокислот как амфотерных органических соединений, реакция поликонденсации, образование пептидной связи. Биологическое значение аминокислот. Синтез и гидролиз пептидов.

Белки как природные полимеры. Первичная, вторичная и третичная структура белков. Химические свойства белков: гидролиз, денатурация, качественные реакции на белки.

Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений: растворение белков в воде, денатурация белков при нагревании, цветные реакции на белки, решение экспериментальных задач по темам «Азотсодержащие органические соединения» и «Распознавание органических соединений».

#### **Высокомолекулярные соединения.**

Основные понятия химии высокомолекулярных соединений: мономер, полимер, структурное звено, степень полимеризации, средняя молекулярная масса. Основные методы синтеза высокомолекулярных соединений – полимеризация и поликонденсация.

Полимерные материалы. Пластмассы (полиэтилен, полипропилен, поливинилхлорид, полистирол, полиметилметакрилат, поликарбонаты, полиэтилентерефталат). Утилизация и переработка пластика.

Эластомеры: натуральный каучук, синтетические каучуки (бутадиеновый, хлоропреновый, изопреновый) и силиконы. Резина.

Волокна: натуральные (хлопок, шерсть, шёлк), искусственные (вискоза, ацетатное волокно), синтетические (капрон и лавсан).

Полимеры специального назначения (тефлон, кевлар, электропроводящие полимеры, биоразлагаемые полимеры).

Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений: ознакомление с образцами природных и искусственных волокон, пластмасс, каучуков, решение экспериментальных задач по теме «Распознавание пластмасс и волокон».

Расчётные задачи.

Нахождение молекулярной формулы органического соединения по массовым долям элементов, входящих в его состав, нахождение молекулярной формулы органического соединения по массе (объёму) продуктов сгорания, по количеству вещества (массе, объёму) продуктов реакции и/или исходных веществ, установление структурной формулы органического вещества на основе его химических свойств или способов получения, определение доли выхода продукта реакции от теоретически возможного.

Межпредметные связи.

Реализация межпредметных связей при изучении органической химии в 10 классе осуществляется через использование как общих естественно-научных понятий, так и понятий, принятых в отдельных предметах естественно-научного цикла.

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

Физика: материя, атом, электрон, протон, нейтрон, молекула, энергетический уровень, вещество, тело, объём, агрегатное состояние вещества, физические величины, единицы измерения, скорость, энергия, масса.

Биология: клетка, организм, экосистема, биосфера, метаболизм, наследственность, автотрофный и гетеротрофный тип питания, брожение, фотосинтез, дыхание, белки, углеводы, жиры, нуклеиновые кислоты, ферменты.

География: полезные ископаемые, топливо.

Технология: пищевые продукты, основы рационального питания, моющие средства, материалы из искусственных и синтетических волокон.

## 11 КЛАСС

### ОБЩАЯ И НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

#### Теоретические основы химии.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Обратимые и необратимые реакции. Химическое равновесие. Константа химического равновесия. Факторы, влияющие на положение химического равновесия:

температура, давление и концентрации веществ, участвующих в реакции. Принцип Ле Шателье.

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

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

Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений: разложение пероксида водорода в присутствии катализатора, модели кристаллических решёток, проведение реакций ионного обмена, определение среды растворов с помощью индикаторов, изучение влияния различных факторов на скорость химической реакции и положение химического равновесия.

### **Неорганическая химия.**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

### **Химия и жизнь.**

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

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

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

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

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

Химия в сельском хозяйстве. Органические и минеральные удобрения.

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

Расчётные задачи.

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

Межпредметные связи.

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

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

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

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

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

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

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

### ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

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

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

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

#### **1) гражданского воспитания:**

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

представления о социальных нормах и правилах межличностных отношений в коллективе;

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

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

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

ценностного отношения к историческому и научному наследию отечественной химии;

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

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

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

нравственного сознания, этического поведения;

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

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

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

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

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

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

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

**5) трудового воспитания:**

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

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

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

уважения к труду, людям труда и результатам трудовой деятельности;

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

**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.

## **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.

## 10 КЛАСС

Предметные результаты освоения курса «Органическая химия» отражают:

сформированность представлений: о месте и значении органической химии в системе естественных наук и её 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;

владение системой химических знаний, которая включает: основополагающие понятия – химический элемент, атом, ядро и электронная оболочка атома, s-, p-, d- атомные орбитали, основное и возбуждённое состояния атома, гибридизация атомных орбиталей, ион, молекула, валентность, электроотрицательность, степень окисления, химическая связь, моль, молярная масса, молярный объём, углеродный скелет, функциональная группа, радикал, структурные формулы (развёрнутые, сокращённые, скелетные), изомерия структурная и пространственная (геометрическая, оптическая), изомеры, гомологический ряд, гомологи, углеводороды, кислород- и азотсодержащие органические соединения, мономер, полимер, структурное звено, высокомолекулярные соединения; теории, законы (периодический закон Д. И. Менделеева, теория строения органических веществ А. М. Бутлерова, 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; представления о механизмах химических реакций, термодинамических и кинетических закономерностях их протекания, о взаимном влиянии атомов и групп атомов в молекулах (индуктивный и мезомерный эффекты, ориентанты I и II рода); фактологические сведения о свойствах, составе, получении и безопасном использовании важнейших органических веществ в быту и практической деятельности человека, общих научных принципах химического производства (на примере производства метанола, переработки нефти);

сформированность умений: выявлять характерные признаки понятий, устанавливать их взаимосвязь, использовать соответствующие понятия при описании состава, строения и свойств органических соединений;

сформированность умений:

использовать химическую символику для составления молекулярных и структурных (развёрнутых, сокращённых и скелетных) формул органических веществ;

составлять уравнения химических реакций и раскрывать их сущность: окислительно-восстановительных реакций посредством составления электронного баланса этих реакций, реакций ионного обмена путём составления их полных и сокращённых ионных уравнений;

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, давать им названия по систематической номенклатуре (IUPAC) и приводить тривиальные названия для отдельных представителей органических веществ (этилен, ацетилен, толуол, глицерин, этиленгликоль, фенол, формальдегид, ацетальдегид, ацетон, муравьиная кислота, уксусная кислота, стеариновая, олеиновая, пальмитиновая кислоты, глицин, аланин, мальтоза, фруктоза, анилин, дивинил, изопрен, хлоропрен, стирол и другие);

сформированность умения определять вид химической связи в органических соединениях (ковалентная и ионная связь,  $\sigma$ - и  $\pi$ -связь, водородная связь);

сформированность умения применять положения теории строения органических веществ А. М. Бутлерова для объяснения зависимости свойств веществ от их состава и строения;

сформированность умений Характеристика состав, строение, физические и химические свойства типичных представителей различных классов органических веществ: алканов, циклоалканов, алкенов, алкадиенов, алкинов, ароматических углеводородов, спиртов, альдегидов, кетонов, карбоновых кислот, простых и сложных эфиров, жиров, нитросоединений и аминов, аминокислот, белков, углеводов (моно-, ди- и полисахаридов), иллюстрировать генетическую связь между ними уравнениями соответствующих химических реакций с использованием структурных формул;

сформированность умения подтверждать на конкретных примерах характер зависимости реакционной способности органических соединений от кратности и типа ковалентной связи ( $\sigma$ - и  $\pi$ -связи), взаимного влияния атомов и групп атомов в молекулах;

сформированность умения Характеристика источники углеводородного сырья (нефть, природный газ, уголь), способы его переработки и практическое применение продуктов переработки;

сформированность владения системой знаний о естественно-научных методах познания – наблюдении, измерении, моделировании, эксперименте (реальном и мысленном) и умения применять эти знания;

сформированность умения применять основные операции мыслительной деятельности – анализ и синтез, сравнение, обобщение, систематизацию, выявление причинно-следственных связей – для изучения свойств веществ и химических реакций;

сформированность умений: выявлять взаимосвязь химических знаний с понятиями и представлениями других естественно-научных предметов для более осознанного понимания сущности материального единства мира, использовать системные знания по органической химии для объяснения и прогнозирования явлений, имеющих естественно-научную природу;

сформированность умений: проводить расчёты по химическим формулам и уравнениям химических реакций с использованием физических величин (масса, объём газов, количество вещества), характеризующих вещества с количественной стороны: расчёты по нахождению химической формулы вещества по известным массовым долям химических элементов, продуктам сгорания, плотности газообразных веществ;

сформированность умений: прогнозировать, анализировать и оценивать с позиций экологической безопасности последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с переработкой веществ, использовать полученные знания для принятия грамотных решений проблем в ситуациях, связанных с химией;

сформированность умений: самостоятельно планировать и проводить химический эксперимент (получение и изучение свойств органических веществ, качественные реакции углеводородов различных классов и кислородсодержащих органических веществ, решение экспериментальных задач по распознаванию органических веществ) 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 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 органических веществ, понимая смысл показателя ПДК;

анализировать целесообразность применения органических веществ в промышленности и в быту с точки зрения соотношения риск-польза;

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.

## 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: Характеристика 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: Характеристика (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 гидроксокомплексов 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 Характеристика 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  
10 КЛАСС**

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1.1	Предмет органической химии. Теория строения органических соединений А. М. Бутлерова	8			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41837c">https://m.edsoo.ru/7f41837c</a>
<b>Раздел 1. Углеводороды и их производные</b>					
	<b>Итого по разделу</b>	8			
2.1	Предельные углеводороды — алканы, циклоалканы	5			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41837c">https://m.edsoo.ru/7f41837c</a>
2.2	Непредельные углеводороды: алкены, алкадиены, алкины	14		1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41837c">https://m.edsoo.ru/7f41837c</a>
2.3	Ароматические углеводороды (арены)	8			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41837c">https://m.edsoo.ru/7f41837c</a>
2.4	Природные источники углеводородов и их переработка	4			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41837c">https://m.edsoo.ru/7f41837c</a>
2.5	Галогенпроизводные углеводородов	4	1		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41837c">https://m.edsoo.ru/7f41837c</a>
	<b>Итого по разделу</b>	35			
<b>Раздел 2. Кислородсодержащие органические вещества</b>					
3.1	Спирты. Фенол	11		1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41837c">https://m.edsoo.ru/7f41837c</a>
3.2	Карбонильные соединения: альдегиды и кетоны. Карбоновые кислоты. Сложные эфиры. Жиры	21		1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41837c">https://m.edsoo.ru/7f41837c</a>
3.3	Углеводы	9	1		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41837c">https://m.edsoo.ru/7f41837c</a>
	<b>Итого по разделу</b>	41			

<b>Раздел 3. Азотсодержащие органические вещества</b>					
4.1	Амины. Аминокислоты. Белки	12	1	2	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41837c">https://m.edsoo.ru/7f41837c</a>
	Итого по разделу	12			
5.1	Высокомолекулярные соединения	6		1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41837c">https://m.edsoo.ru/7f41837c</a>
	<b>Итого по разделу</b>	6			
<b>ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ</b>		102	3	6	



## 11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	КР	ПР	
<b>Раздел 1. Теоретические основы химии</b>					
1.1	Строение атома. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева	9			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41837c">https://m.edsoo.ru/7f41837c</a>
1.2	Строение вещества. Многообразие веществ	11	1		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41837c">https://m.edsoo.ru/7f41837c</a>
1.3	Химические реакции	19	1	3	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41837c">https://m.edsoo.ru/7f41837c</a>
<b>Итого по разделу</b>		39			
<b>Раздел 2. Неорганическая химия</b>					
2.1	Неметаллы	31	1	3	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41837c">https://m.edsoo.ru/7f41837c</a>
2.2	Металлы	23	1	2	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41837c">https://m.edsoo.ru/7f41837c</a>
<b>Итого по разделу</b>		54			
<b>Раздел 3. Химия и жизнь</b>					
3.1	Методы познания в химии. Химия и жизнь	9			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41837c">https://m.edsoo.ru/7f41837c</a>
<b>Итого по разделу</b>		9			
<b>ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ</b>		102	4	8	

## ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

### 10 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Виды деятельности	Виды и формы контроля	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	КР	ПР			
1	Предмет и значение органической химии, представление о многообразии органических соединений	1			Сравнение органических и неорганических веществ и аргументирование относительности деления химии на органическую и неорганическую. Описание основных этапы развития органической химии. Объяснение многообразия органических соединений, способностью атомов углерода соединяться в различные цепи. Выполнение заданий по разграничению понятий.		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edso.ru/7f41837c">https://m.edso.ru/7f41837c</a>
2	Электронное строение атома углерода (основное и возбуждённое состояния). Валентные возможности атома углерода	1			Выполнение заданий по разграничению понятий: нормальное и возбуждённое состояния атомов химических элементов на примере атома углерода. Отражение этих состояний с помощью электронной и электронно-графической формул. Описание образования $\sigma$ - и $\pi$ -связей в молекулах органических соединений с одинарными, двойными и тройными связями. Установление взаимосвязи между валентными состояниями атома углерода и геометрией молекул органических соединений		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edso.ru/7f41837c">https://m.edso.ru/7f41837c</a>
3	Химическая связь в органических соединениях.	1			Выполнение заданий по разграничению понятий: механизмы образования		Библиотека ЦОК

	Механизмы образования ковалентной связи, способы разрыва связей				ковалентной связи (обменный и донорно-акцепторный). Типы перекрывания атомных орбиталей, $\sigma$ - и $\pi$ -связи. Одинарная, двойная и тройная связь. Способы разрыва связей в молекулах органических веществ. Понятие о свободном радикале, нуклеофиле и электрофиле		<a href="https://m.edso.ru/7f41837c">https://m.edso.ru/7f41837c</a>
4	Теория строения органических соединений А. М. Бутлерова	1			Выполнение заданий по разграничению понятий: «валентность» и «степень окисления». Характеристика основных предпосылок создания теории строения органических соединений и роль А. М. Бутлерова в ней. Анализ основных положений теории химического строения и иллюстрация их примерами.. Запись эмпирической, молекулярной и структурной формул органических соединений.	Предварительный устный	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edso.ru/7f41837c">https://m.edso.ru/7f41837c</a>
5	Виды изомерии: структурная, пространственная. Электронные эффекты в молекулах органических соединений	1			Выполнение заданий по разграничению видов изомеров, электронных эффектов в органических молекулах.	Предварительный письменный	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edso.ru/7f41837c">https://m.edso.ru/7f41837c</a>
6	Представление о классификации и систематической номенклатуре (IUPAC) органических веществ	1			Выполнение заданий на сравнение рациональной, тривиальной номенклатуры и номенклатуры IUPAC в соответствии с принципами IUPAC. Составление формул органических соединений по их названиям.	Предварительный письменный	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edso.ru/7f41837c">https://m.edso.ru/7f41837c</a>
7	Классификация реакций в органической химии	1			Выполнение заданий на сравнение классификаций реакций в органической и неорганической химии. Определение типа и вида химической реакции с участием органических веществ. Наблюдение и описывание демонстрационного химического эксперимента.	Предварительный устный	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edso.ru/7f41837c">https://m.edso.ru/7f41837c</a>

8	Систематизация и обобщение знаний по теме	1			Выполнение заданий по систематизации учебного материала.		
9	Алканы: гомологический ряд, общая формула, номенклатура и изомерия, электронное и пространственное строение молекул	1			Выполнение заданий на характеристики электронного и пространственного строения молекул метана и его гомологов. Описывание гомологического ряда алканов. Различие гомологов и изомеров алканов, названий алканов в соответствии с правилами номенклатуры IUPAC.	Предварительный устный	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edso.ru/7f41837c">https://m.edso.ru/7f41837c</a>
10	Физические и химические свойства алканов	1			Выполнение заданий на установление зависимости между количественным составом молекул алканов и их физическими свойствами. Иллюстрация перехода количественных отношений в качественные на основе гомологического ряда алканов. Описание взаимного влияния атомов в молекулах алканов и установление взаимосвязи между электронным строением молекул алканов и индукционным эффектом. Прогнозирование реакционной способности алканов и подтверждение их характеристикой химических свойств. Проведение, наблюдение и описание химического эксперимента	Предварительный письменный	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edso.ru/7f41837c">https://m.edso.ru/7f41837c</a>
11	Нахождение алканов в природе. Способы получения и применение алканов	1			Выполнение заданий по основным промышленным и лабораторным способам получения алканов.	Предварительный письменный	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edso.ru/7f41837c">https://m.edso.ru/7f41837c</a>
12	Циклоалканы: общая формула, номенклатура и изомерия, особенности строения и химических свойств, способы получения и применение	1			Выполнение заданий по характеристике гомологического ряда, строения, свойствам и применению циклоалканов. Описание способов получения и применения циклоалканов на основе свойств. Проведение, наблюдение и описание	Предварительный устный	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edso.ru/7f41837c">https://m.edso.ru/7f41837c</a>

					химического эксперимента		
13	Решение расчётных задач на определение молекулярной формулы органического вещества по массовым долям атомов элементов, входящих в его состав. Систематизация и обобщение знаний по теме	1			Решение задач на вывод молекулярной формулы вещества по массовым долям ХЭ.	Предварительный письменный	
14	Алкены: гомологический ряд, общая формула, номенклатура, электронное и пространственное строение молекул. Структурная и цис-транс-изомерия алкенов	1			Выполнение заданий: конкретизация $sp^2$ -гибридизации орбиталей для молекулы этилена. Характеристика гомологического ряда алкенов. Обобщение и углубление знаний об изомерии на примере изомерии алкенов: структурной и пространственной. Название алкенов в соответствии с правилами номенклатуры IUPAC. Различие гомологов и изомеров алкенов.	Предварительный устный	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edso.ru/7f41837c">https://m.edso.ru/7f41837c</a>
15	Физические и химические свойства алкенов. Правило Марковникова	1			Описание взаимного влияния атомов в молекулах алкенов и мезомерный эффект. Прогноз реакционной способности алкенов на основе электронного строения их молекул. Характеристика механизма реакций электрофильного присоединения (галогенирование, гидрирование, гидрогалогенирование, гидратация) и реакции полимеризации. Сравнение правил Марковникова и Зайцева. Установление зависимости между свойствами алкенов и их применением. Проведение, наблюдение и описание химического эксперимента.	Предварительный письменный	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edso.ru/7f41837c">https://m.edso.ru/7f41837c</a>
16	Способы получения и применение алкенов	1			Выполнение заданий: промышленные способы получения алкенов: крекинг алканов, входящих в состав нефти и	Предварительный письменный	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edso.ru/7f41837c">https://m.edso.ru/7f41837c</a>

					попутного нефтяного газа, дегидрирование алканов; лабораторные способы получения конкретных алканов. Формулирование правил Зайцева и записывание уравнений реакций в соответствии с ним. Проведение, наблюдение и описание химического эксперимента.		<a href="https://m.edso.ru/7f41837c">o.ru/7f41837c</a>
17	<b>Практическая работа № 1</b> по теме "Получение этилена и изучение его свойств"	1		1	Выполнение лабораторного эксперимента с соблюдением правил техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием, нагревательными приборами, химическими реактивами. Исследование свойства органических веществ. Наблюдение химических явлений и фиксирование результатов наблюдений. Формулирование выводов на их основе.	Предварительный письменный, экспериментальный	
18	Решение расчётных задач на определение молекулярной формулы органического вещества	1			Вычисление МФ органического вещества по продуктам сгорания и химическому процессу.		
19	Алкадиены: сопряжённые, изолированные, кумулированные. Особенности электронного строения	1			Описывание алкадиенов как углеводородов с двумя двойными связями. Выполнение заданий: номенклатура в соответствии с правилами номенклатуры IUPAC. Изомерия алкадиенов: межклассовая, углеродного скелета, положения кратных связей, геометрическая. Характеристика строения сопряжённых алкадиенов.		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edso.ru/7f41837c">https://m.edso.ru/7f41837c</a>
20	Химические свойства сопряжённых диенов	1			Описание реакций полимеризаций и использование понятий химии высокомолекулярных соединений: мономер, полимер, элементарное звено, степень полимеризации, линейные, разветвлённые и сетчатые (сшитые), полимеры, термопластичные и терморезистивные		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edso.ru/7f41837c">https://m.edso.ru/7f41837c</a>

					<p>полимеры, стереорегулярные и нестереорегулярные полимеры. Классификация полимеров по различным признакам: по строению, способам получения и отношению к нагреванию. Характеристика применения важнейших представителей полимеров на основе этиленовых углеводов и их производных.</p>		
21	Способы получения и применение алкадиенов	1			<p>Сравнение химических свойств алкенов и алкадиенов. Выявление особенностей реакции полимеризации сопряжённых алкадиенов. Характеристика физических и химических свойств диенов. Описание нахождения в природе и применения алкадиенов. Характеристика терпенов и их представителей.</p>		<p>Библиотека ЦОК  <a href="https://m.edsoo.ru/7f41837c">https://m.edsoo.ru/7f41837c</a></p>
22	Алкины: гомологический ряд, общая формула, номенклатура, электронное и пространственное строение молекул, физические свойства	1			<p>Характеристика <i>sp</i>-гибридизации орбиталей для молекулы ацетилена, гомологического ряда алкинов и изменения физических и химических свойств в этом ряду. Обобщение и углубление знаний об изомерии на примере изомерии алкинов: углеродного скелета, положения тройной связи, межклассовой. Выполнение заданий: номенклатура алкинов в соответствии с правилами номенклатуры IUPAC, способы получения алкинов.</p>		<p>Библиотека ЦОК  <a href="https://m.edsoo.ru/7f41837c">https://m.edsoo.ru/7f41837c</a></p>
23	Химические свойства алкинов	1			<p>Подтверждение своего прогноза химических свойств алкинов реакциями присоединения, выделение их особенностей. Использование закономерностей протекания реакций присоединения (правило Эльтекова). Установление взаимосвязи между строением молекулы ацетилена и его кислотными свойствами. Характеристика</p>		<p>Библиотека ЦОК  <a href="https://m.edsoo.ru/7f41837c">https://m.edsoo.ru/7f41837c</a></p>
24	Качественные реакции на тройную связь	1					

					реакции окисления: горение, взаимодействие ацетилена с раствором $\text{KMnO}_4$ . Наблюдение и описание химического эксперимента.		
25	Способы получения и применение алкинов	1			Характеристика способов получения алкинов и их значения для человека. Установление взаимосвязи между свойствами ацетилена и его применением.		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edso.ru/7f41837c">https://m.edso.ru/7f41837c</a>
26	Решение задач: расчёты по уравнению химической реакции	1			Решение расчётных задач на основе свойств углеводов.	Предварительный письменный	
27	Систематизация и обобщение знаний по теме	1			Выполнение тестов и упражнений, решение задач по теме. Оценка собственных достижений в усвоении темы. Корректировка своих знаний в соответствии с планируемым результатом.		
28	Арены: гомологический ряд, общая формула, номенклатура. Электронное и пространственное строение молекул бензола и толуола, их физические свойства	1			Характеристика бензола как представителя аренов и особенностей электронного строения молекулы бензола и полуторной связи. Описание изомерии взаимного расположения заместителей в бензольном кольце.		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edso.ru/7f41837c">https://m.edso.ru/7f41837c</a>
29	Химические свойства аренов: реакции замещения	1			Характеристика физических свойства бензола. Установление взаимосвязи между электронным строением молекулы бензола и его реакционной способностью.		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edso.ru/7f41837c">https://m.edso.ru/7f41837c</a>
30	Химические свойства аренов: реакции присоединения, окисление гомологов бензола	1			Прогнозирование типов химических реакций, характеризующих бензол, и конкретизация их примерами. Наблюдение демонстрационного эксперимента, оформление выводов на его основе.		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edso.ru/7f41837c">https://m.edso.ru/7f41837c</a>
31	Особенности химических свойств стирола	1					Библиотека ЦОК <a href="https://m.edso.ru/7f41837c">https://m.edso.ru/7f41837c</a>
32	Решение расчётных задач на	1			Решение различных типов задач на вывод		



	определение молекулярной формулы органического вещества				МФ вещества.		
33	Способы получения и применение аренов	1			Описание промышленных и лабораторных способов получения бензола. Осуществление переноса знаний об алкинах на арены на примере реакции Зелинского.		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edso.ru/7f41837c">https://m.edso.ru/7f41837c</a>
34	Генетическая связь между различными классами углеводов	1			Выполнение заданий на генетическую взаимосвязь между различными углеводами.	Предварительный письменный	
35	Расчёты по уравнениям химических реакций. Систематизация и обобщение знаний по теме	1			Выполнение тестов и упражнений, решение задач по теме. Оценка собственных достижений в усвоении темы. Корректирование своих знаний в соответствии с планируемым результатом.		
36	Природный газ. Попутные нефтяные газы	1			Описание природного газа как естественной смеси углеводородов. Характеристика состава попутных нефтяных газов и их фракции, области промышленного применения природного газа и попутного нефтяного газов и основных направлений их переработки. Наблюдение химического эксперимента, описание его и оформление выводов.		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edso.ru/7f41837c">https://m.edso.ru/7f41837c</a>
37	Каменный уголь и продукты его переработки	1			Установление взаимосвязи между биологией (каменноугольный период) и химией (каменный уголь и его переработка). Характеристика коксования каменного угля и его продуктов: кокса, каменноугольной смолы, надсмольной воды, коксового газа. Раскрытие значения кокса и продуктов коксования в народном		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edso.ru/7f41837c">https://m.edso.ru/7f41837c</a>

					хозяйстве		
38	Нефть и способы её переработки. Применение продуктов переработки нефти	1			Установление внутрипредметной связи между изучаемым и изученным учебным материалом на примере способов промышленной переработки нефти и нефтепродуктов и способами получения алканов. Установление взаимосвязи между физическими свойствами компонентов нефти и способами её переработки. Характеристика ректификации нефти, крекинга нефтепродуктов и риформинга, строения и свойств фракций нефти, и других нефтепродуктов и их применения в народном хозяйстве. Характеристика термического, каталитического крекингов и гидрокрекинга. Аргументация зависимости детонационной стойкости бензина от строения молекул его компонентов и предложение способов повышения его октанового числа.		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edso.ru/7f41837c">https://m.edso.ru/7f41837c</a>
39	Генетическая связь между различными классами углеводов	1			Выполнение заданий на генетическую взаимосвязь между различными углеводородами.	Предварительный письменный	
40	Галогенопроизводные углеводов: электронное строение; реакции замещения галогена	1			Характеристика электронного строения галогенпроизводных углеводов. Оформление реакций замещения галогена на гидроксогруппу, нитрогруппу, цианогруппу, аминогруппу, действия на галогенпроизводные водного и спиртового раствора щёлочи, взаимодействия дигалогеналканов с магнием и цинком. Характеристика понятия металлоорганических соединений, использования галогенпроизводных углеводов в быту, технике и при синтезе органических веществ.		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edso.ru/7f41837c">https://m.edso.ru/7f41837c</a>
41	Действие щелочей на галогенпроизводные. Взаимодействие дигалогеналканов с магнием и цинком	1					

42	Систематизация и обобщение знаний по разделу "Углеводороды"	1			Выполнение тестов и упражнений, решение задач по теме. Проведение оценки собственных достижений в усвоении темы. Корректировка своих знаний в соответствии с планируемым результатом.	Предварительный письменный	
43	<b>Контрольная работа по теме "Углеводороды"</b>	1	1		Решение текстовых заданий, количественных и качественных задач.	Письменный, тематический	
44	Предельные одноатомные спирты: гомологический ряд, общая формула, строение молекул, изомерия, номенклатура, классификация, физические свойства	1			Определение принадлежности органических соединений к определённому классу спиртов и их конкретной группе. Характеристика электронного и пространственного строения функциональной гидроксильной группы.		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edso.ru/7f41837c">https://m.edso.ru/7f41837c</a>
45	Химические свойства предельных одноатомных спиртов	1			Установление взаимосвязи между межмолекулярной водородной связью с физическими свойствами спиртов. Оформление выводов о закономерностях изменения физических свойств в гомологическом ряду алканолов. Характеристика общих и особенных свойств алканолов. Описание механизма реакции нуклеофильного замещения. Установление генетической связи между галогеноалканами и спиртами, алкенами и спиртами, гидроксильными и карбонильными соединениями, генетической связи между галогеноалканами и спиртами, алкенами и спиртами, гидроксильными и карбонильными соединениями, углеводами и спиртами.		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edso.ru/7f41837c">https://m.edso.ru/7f41837c</a>
46	Способы получения и применение одноатомных спиртов	1			Характеристика промышленных и лабораторных способов получения спиртов, способов получения наиболее значимых алканолов.		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edso.ru/7f41837c">https://m.edso.ru/7f41837c</a>

47	Простые эфиры: номенклатура и изомерия, особенности физических и химических свойств	1			Характеристика простых эфиров, выполнение заданий на применение номенклатуры эфиров.		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41837c">https://m.edsoo.ru/7f41837c</a>
48	Многоатомные спирты: этиленгликоль и глицерин, их физические и химические свойства	1			Классификация спиртов по принципу атомности. Прогноз видов изомерии для многоатомных спиртов на основе состава их молекул и их номенклатура. Распознавание многоатомных спиртов с помощью качественной реакции. Наблюдение и описание демонстрационного эксперимента.		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41837c">https://m.edsoo.ru/7f41837c</a>
49	Способы получения и применение многоатомных спиртов	1			Установление взаимосвязи между получением, свойствами и применением многоатомных спиртов: этиленгликоля и глицерина.		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41837c">https://m.edsoo.ru/7f41837c</a>
50	Фенол: строение молекулы, физические свойства. Токсичность фенола	1			Отбор и сравнение материала: различие спиртов и фенолов, одно-, двухатомных и т. д. Характеристика гомологического ряда одноатомных фенолов. Установление генетической связи между классами неорганических соединений на основе способов получения фенола.		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41837c">https://m.edsoo.ru/7f41837c</a>
51	Химические свойства фенола	1			Характеристика химических свойств фенола на основе состава и строения его молекулы и взаимного влияния атомов в ней. Описание реакции электрофильного замещения в бензольном кольце. Наблюдение и описание демонстрационного эксперимента.		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41837c">https://m.edsoo.ru/7f41837c</a>
52	Способы получения и применение фенола	1			Установление зависимости между применением фенола и его свойствами. Описание способов получения фенола.		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41837c">https://m.edsoo.ru/7f41837c</a>
53	<b>Практическая работа № 2.</b>	1		1	Соблюдение правил техники безопасности	Предваритель	

	Решение экспериментальных задач по теме "Спирты и фенолы"				при работе с лабораторным оборудованием, нагревательными приборами, химическими реактивами. Исследование свойств органических веществ. Наблюдение химического явления и фиксирование результатов наблюдений. Формулирование выводов на их основе.	ный экспериментальный	
54	Систематизация и обобщение знаний по теме	1			Выполнение тестов и упражнений, решение задач по теме. Проведение оценки собственных достижений в усвоении темы. Корректировка своих знаний в соответствии с планируемым результатом.	Предварительный письменный	
55	Альдегиды и кетоны: электронное строение карбонильной группы; гомологические ряды, общая формула, изомерия и номенклатура	1			Описание состава, строения молекул альдегидов и кетонов. Характеристика гомологического ряда альдегидов, кетонов. Прогнозирование изомерии альдегидов на основе анализа их молекул и конкретизация примерами. Выполнение заданий на применение номенклатуры в соответствии с правилами номенклатуры IUPAC.		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edso.ru/7f41837c">https://m.edso.ru/7f41837c</a>
56	Альдегиды и кетоны: физические свойства; реакции присоединения	1			Характеристика химических свойств альдегидов и кетонов на основе состава и строения их молекул.		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edso.ru/7f41837c">https://m.edso.ru/7f41837c</a>
57	Реакции окисления и качественные реакции альдегидов и кетонов	1			Проведение лабораторных опытов с соблюдением правил техники безопасности и экологически грамотного обращения с оборудованием и реактивами. Наблюдение химических явлений и фиксация результатов наблюдений. Формулирование выводов на их основе		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edso.ru/7f41837c">https://m.edso.ru/7f41837c</a>
58	Способы получения альдегидов и кетонов	1			Описание способов получения альдегидов и кетонов и на этой основе установление		Библиотека ЦОК

					генетической связи между классами органических соединений.		<a href="https://m.edso.ru/7f41837c">https://m.edso.ru/7f41837c</a>
59	Одноосновные предельные карбоновые кислоты, особенности строения их молекул	1			Характеристика гомологического ряда предельных одноосновных карбоновых кислот. Установление зависимости между их составом и физическими свойствами, наличием межмолекулярной водородной связи и физическим свойствами кислот.		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edso.ru/7f41837c">https://m.edso.ru/7f41837c</a>
60	Изомерия и номенклатура карбоновых кислот, их физические свойства	1			Выполнение заданий на применение номенклатуры в соответствии с правилами номенклатуры IUPAC.		
61	Химические свойства предельных одноосновных карбоновых кислот	1			Прогнозирование химических свойств карбоновых кислот на основе состава и строения их молекул. Подтверждение этих прогнозов характеристикой общих и особенных свойств карбоновых кислот. Проведение лабораторных опытов с соблюдением правил техники безопасности и экологически грамотного обращения с оборудованием и реактивами. Наблюдение химических явлений и фиксация результатов наблюдений. Формулирование выводов на их основе.		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edso.ru/7f41837c">https://m.edso.ru/7f41837c</a>
62	Особенности свойств муравьиной кислоты. Многообразие карбоновых кислот	1			Характеристика особых свойств муравьиной кислоты и значимых для человека других карбоновых кислот.		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edso.ru/7f41837c">https://m.edso.ru/7f41837c</a>
63	Особенности свойств: непредельных и ароматических карбоновых, дикарбоновых, гидроксикарбоновых кислот. Представители высших карбоновых кислот	1			Классификация карбоновых кислот по различным основаниям. Выполнение заданий на применение номенклатуры в соответствии с правилами номенклатуры IUPAC. Характеристика свойств, способов получения и применения.		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edso.ru/7f41837c">https://m.edso.ru/7f41837c</a>

64	Понятие о производных карбоновых кислот	1			Характеристика способов получения и химических свойства солей карбоновых кислот. Описание мыла как натриевых и калиевых солей жирных карбоновых кислот. Характеристика жёсткости воды, способов её устранения. Наблюдение химических явлений и фиксирование результатов наблюдений. Формулирование выводов на их основе.		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edso.ru/7f41837c">https://m.edso.ru/7f41837c</a>
65	Способы получения и применение карбоновых кислот	1			Характеристика общих и особенных способов получения карбоновых кислот. Установление генетической связи между карбоновыми кислотами и другими классами органических соединений.		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edso.ru/7f41837c">https://m.edso.ru/7f41837c</a>
66	Сложные эфиры: гомологический ряд, общая формула, изомерия и номенклатура	1			Характеристика строения, номенклатуры, изомерии сложных эфиров. Описание физических свойств и способов получения сложных эфиров.		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edso.ru/7f41837c">https://m.edso.ru/7f41837c</a>
67	Физические и химические свойства эфиров	1			Прогнозирование химических свойств сложных эфиров, реакций гидролиза и горения. Установление взаимосвязи между свойствами и применением сложных эфиров. Наблюдение химических явлений и фиксирование результатов наблюдений. Формулирование выводов на их основе.		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edso.ru/7f41837c">https://m.edso.ru/7f41837c</a>
68	Решение расчётных задач: по уравнению химической реакции, на определение молекулярной формулы органического вещества	1			Проведение расчетов с целью выведения МФ вещества.		
69	<b>Практическая работа № 3.</b> Решение экспериментальных задач по теме "Карбоновые кислоты. Сложные эфиры"	1		1	Проведение лабораторных опытов с соблюдением правил техники безопасности и экологически грамотного обращения с оборудованием и реактивами. Наблюдение химических явлений и	Предварительный экспериментальный	

					фиксация результатов наблюдений. Формулирование выводов на их основе		
70	Жиры: строение, физические и химические свойства (гидролиз)	1			Характеристика состава и строения жиров. Прогнозирование важнейших реакций на основе строения жиров: омыления, гидрирования растительных жиров.		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edso.o.ru/7f41837c">https://m.edso.o.ru/7f41837c</a>
71	Особенности свойств жиров, содержащих остатки непредельных жирных кислот. Жиры в природе	1			Установление межпредметной связи между химией и биологией. Раскрытие способов замены жиров в технике непищевым сырьём.		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edso.o.ru/7f41837c">https://m.edso.o.ru/7f41837c</a>
72	Мыла как соли высших карбоновых кислот, их моющее действие. Понятие о синтетических моющих средствах (СМС)	1			Характеристика способов получения и химических свойств солей карбоновых кислот. Описание мыла как натриевых и калиевых солей жирных карбоновых кислот. Характеристика жёсткость воды и способов её устранения. Наблюдение химических явлений и фиксирование результатов наблюдений. Формулирование выводов на их основе.		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edso.o.ru/7f41837c">https://m.edso.o.ru/7f41837c</a>
73	Генетическая связь углеводов и кислородсодержащих органических веществ	1			Выполнение упражнений на установление генетической связи между классами углеводов и кислородсодержащих органических соединений (цепочки превращений).	Предварительный письменный	
74	Расчёты по уравнениям химических реакций	1			Выполнение расчетов по ХУР.		
75	Систематизация и обобщение знаний по теме	1			Выполнение тестов и упражнений, решение задач по теме. Оценка собственных достижений в усвоении темы. Корректировка своих знаний в соответствии с планируемым результатом		
76	Общая характеристика	1			Характеристика состава углеводов		Библиотека



	углеводов и классификация углеводов (моно-, ди- и полисахариды)				и классификация их по различным признакам: по отношению к гидролизу, по содержанию карбонильной группы, по числу атомов углерода. Записывание формул углеводов и уравнения гидролиза. Установление межпредметной связи между химией и биологией. Наблюдение химических явлений и фиксация результатов.		ЦОК <a href="https://m.edso.ru/7f41837c">https://m.edso.ru/7f41837c</a>
77	Моносахариды: физические свойства и нахождение в природе	1			Характеристика оптических изомеров по наличию в молекуле моносахаридов асимметричного атома углерода. Изучение моносахаридов L- и D-ряда, рибозы и дезоксирибозы по составу, строению и биологической роли. Оформление строения молекул моносахаридов с помощью формул Фишера. Характеристика оптических изомеров глюкозы как следствие наличия в молекуле моносахаридов асимметричного атома углерода, гексоз D-ряда для $\alpha$ - и $\beta$ -глюкозы. Отражение строения молекул моносахаридов с помощью формул Хеуорса. Описание различий глюкозы и фруктозы по составу, строению и биологической роли.		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edso.ru/7f41837c">https://m.edso.ru/7f41837c</a>
78	Применение глюкозы, её значение в жизнедеятельности организма	1			Характеристика строения молекул дисахаридов, и записывание уравнения реакций гидролиза. Установление различия сахарозы, мальтозы и лактозы по составу, строению и биологической роли. Описание промышленного производства сахарозы из сахарной свёклы.		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edso.ru/7f41837c">https://m.edso.ru/7f41837c</a>
79	Дисахариды: сахароза, мальтоза и лактоза. Нахождение в природе и применение дисахаридов	1			Характеристика состава и строения крахмала как продукта реакции		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edso.ru/7f41837c">https://m.edso.ru/7f41837c</a>
80	Полисахариды: строение макромолекул, физические и	1					Библиотека ЦОК

	химические свойства, применение				поликонденсации $\alpha$ -глюкозы, химические свойства крахмала. Описание геометрии полимерных цепей крахмала. Записывание уравнения ступенчатого гидролиза крахмала. Идентифицирование крахмала с помощью качественной реакции.		<a href="https://m.edsoo.ru/7f41837c">https://m.edsoo.ru/7f41837c</a>
81	Понятие об искусственных волокнах	1			Характеристика группы искусственных волокон, способов их получения, значения в жизни человека.		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41837c">https://m.edsoo.ru/7f41837c</a>
82	Решение расчетных задач на определение доли выхода продукта реакции от теоретически возможного	1			Решение задач на определение доли выхода продукта реакции от теоретически возможного.	Предварительный письменный	
83	Систематизация и обобщение знаний по разделу	1			Выполнение тестов и упражнений, решение задач по теме. Оценка собственных достижений в усвоении темы.		
84	<b>Контрольная работа</b> по теме "Кислородсодержащие органические соединения"	1	1		Корректировка своих знаний в соответствии с планируемым результатом.	Письменный, тематический	
85	Амины: классификация, строение молекул, общая формула, изомерия, номенклатура и физические свойства	1			Характеристика строения, классификации, изомерии и номенклатуры алифатических и ароматических аминов. Описание гомологических рядов алифатических и ароматических аминов. Выявление различий гомологов и изомеров алифатических и ароматических аминов		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41837c">https://m.edsoo.ru/7f41837c</a>
86	Химические свойства алифатических аминов	1			Оформление химических свойств алифатических аминов в виде уравнений химических реакций. Установление взаимосвязи между свойствами и областями применения аминов.		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41837c">https://m.edsoo.ru/7f41837c</a>
87	Анилин: строение анилина, особенности химических свойств анилина	1			Характеристика особого свойства анилина как представителя ароматических аминов. Раскрытие роли ароматических аминов		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41837c">https://m.edsoo.ru/7f41837c</a>

					в производстве красителей		<a href="https://m.edso.ru/7f41837c">o.ru/7f41837c</a>
88	Способы получения и применение алифатических аминов	1			Характеристика способов получения ароматических и алифатических аминов. Раскрытие роли личности в истории химии на примере реакции Зинина. Установление генетической взаимосвязи между алканами и аминами, спиртами и аминами, нитросоединениями и аминами		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edso.ru/7f41837c">https://m.edso.ru/7f41837c</a>
89	Аминокислоты: номенклатура и изомерия, физические свойства. Отдельные представители $\alpha$ -аминокислот	1			Характеристика строения, классификации, изомерии и номенклатуры аминокислот. Описание способов получения аминокислот. Раскрытие роли аминокислот в обмене веществ в живых организмах. Установление генетической взаимосвязи между кабоновыми кислотами и аминокислотами.		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edso.ru/7f41837c">https://m.edso.ru/7f41837c</a>
90	Химические свойства аминокислот, их биологическое значение аминокислот. Синтез и гидролиз пептидов	1			Анализ состава аминокислот и прогноз их амфотерных свойств; подтверждение прогноза уравнениями химических реакций. Раскрытие роли межмолекулярной дегидратации молекул аминокислот в образовании белковых молекул и получении пептидов. Установление взаимосвязи между свойствами и применением аминокислот и пептидов. Обнаружение аминокислот с помощью нингидрина.		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edso.ru/7f41837c">https://m.edso.ru/7f41837c</a>
91	Белки как природные полимеры; структуры белков	1			Характеристика полимерной природы белков и структуры их молекул. Описание физических и химических свойств белков. Распознавание белков с помощью качественных реакций. На основе межпредметных связей с биологией раскрытие биологической роли белков в живых организмах		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edso.ru/7f41837c">https://m.edso.ru/7f41837c</a>
92	Химические свойства белков	1					Библиотека ЦОК <a href="https://m.edso.ru/7f41837c">https://m.edso.ru/7f41837c</a>

93	Азотсодержащие гетероциклические соединения. Нуклеиновые кислоты: состав, строение и биологическая роль	1			Описание строения и структуры азотсодержащих гетероциклических оснований, молекул нуклеиновых кислот. Выполнение заданий на оформление названий составных частей нуклеотидов и их классификацию. Сравнение РНК и ДНК. Характеристика роли нуклеиновых кислот в передаче наследственных свойств организмов		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edso.ru/7f41837c">https://m.edso.ru/7f41837c</a>
94	<b>Практическая работа № 4.</b> Решение экспериментальных задач по теме "Азотсодержащие органические соединения"	1		1	Проведение лабораторных опытов с соблюдением правил техники безопасности и экологически грамотного обращения с оборудованием и реактивами. Наблюдение химических явлений и фиксация результатов наблюдений.	Предварительный экспериментальный	
95	<b>Практическая работа № 5.</b> Решение экспериментальных задач по теме "Распознавание органических соединений"	1		1	Формулирование выводов на их основе.		
96	<b>Контрольная работа</b> по теме "Азотсодержащие органические соединения"	1	1		Решение текстовых заданий, количественных и качественных задач.	Письменный тематический	
97	Основные понятия химии высокомолекулярных соединений и методы их синтеза —полимеризация и поликонденсация	1			Характеристика основных понятий химии высокомолекулярных соединений: мономер, полимер, структурное звено, степень полимеризации, средняя молекулярная масса, основных методов синтеза высокомолекулярных соединений – полимеризации и поликонденсации.		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edso.ru/7f41837c">https://m.edso.ru/7f41837c</a>
98	Пластмассы. Утилизация и переработка пластика	1			Освоение материала на основе работы с источниками информации:		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edso.ru/7f41837c">https://m.edso.ru/7f41837c</a>
99	Эластомеры: натуральный синтетические каучуки. Резина	1			Полимерные материалы, пластмассы (полиэтилен, полипропилен, поливинилхлорид, полистирол, полиметилметакрилат, поликарбонаты, полиэтилентерефталат), утилизация и переработка пластика.		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edso.ru/7f41837c">https://m.edso.ru/7f41837c</a>
100	Волокна: натуральные,	1					Библиотека

	искусственные, синтетические. Полимеры специального назначения				<p>Эластомеры: натуральный каучук, синтетические каучуки (бутадиеновый, хлоропеновый, изопреновый) и силиконы. Резина.</p> <p>Волокна: натуральные (хлопок, шерсть, шёлк), искусственные (вискоза, ацетатное волокно), синтетические (капрон и лавсан).</p> <p>Полимеры специального назначения (тефлон, кевлар, электропроводящие полимеры, биоразлагаемые полимеры).</p>		<p>ЦОК</p> <p><a href="https://m.edsoo.ru/7f41837c">https://m.edsoo.ru/7f41837c</a></p>
101	<b>Практическая работа № 6.</b> Решение экспериментальных задач по теме "Распознавание пластмасс и волокон"	1		1	<p>Проведение лабораторных опытов с соблюдением правил техники безопасности и экологически грамотного обращения с оборудованием и реактивами. Наблюдение химических явлений и фиксация результатов наблюдений. Формулирование выводов на их основе.</p>	Предварительный экспериментальный	
102	Обобщение и систематизация изученного материала по теме "Высокомолекулярные соединения"	1			Решение текстовых количественных и качественных задач. Систематизация учебного материала.		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	3	6			

## 11 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Виды деятельности	Виды и формы контроля	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	КР	ПР			
1	Атом. Состав атомных ядер. Химический элемент. Изотопы	1			Аргументирование сложного строения атома и состоятельности различных моделей, отражающих это строение. Формулирование постулатов Бора. Характеристика корпускулярно-волнового дуализма частиц микромира.		
2	Строение электронных оболочек атомов, квантовые числа	1			Описывание строения электронных оболочек атомов. Записывание электронных и электронно-графических формул атомов химических элементов.		
3	Классификация химических элементов (s-, p-, d-, f-элементы)	1			Аргументирование принадлежности атомов к семействам на основе строения электронных оболочек.		
4	Распределение электронов по атомным орбиталям	1			Описание состояния электрона в атоме. Установление различия понятия «орбиталь» и «электронное облако», взаимосвязи между квантовыми числами и строением электронной оболочки атома Классификация орбиталей и их описание. Установление внутрисубъектной связи с курсом основной школы и курсом органической химии.		
5	Электронные конфигурации атомов элементов в основном и возбуждённом состоянии	1					
6	Электронные конфигурации ионов. Электроотрицательность	1					

7	Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева, связь с современной теорией строения атомов	1			Описание предпосылки открытия периодического закона. Аргументирование роли личности Д. И. Менделеева в открытии периодического закона. Формулирование ПХХЭ в соответствии с воззрениями Д. И. Менделеева и современными представлениями		
8	Закономерности изменения свойств химических элементов и образуемых ими простых и сложных веществ по группам и периодам	1			Аргументирование закономерности проявления свойств простых и сложных веществ, образованных конкретным атомом ХЭ		
9	Систематизация и обобщение знаний по теме	1			Решение текстовых количественных и качественных задач. Систематизация учебного материала.		
10	Виды химической связи. Механизмы образования ковалентной связи. Водородная связь. Межмолекулярные взаимодействия	1			Аргументирование образования химической связи как результата взаимодействия атомов, приводящее к образованию ионов, молекул и радикалов. Изучение основных характеристик химической связи, механизма образования ионной химической связи. Описание водородной связи и её разновидностей. Характеристика значения водородных связей для описания физических свойств веществ и организации структуры биополимеров. Выполнение заданий на различие типов межмолекулярного взаимодействия		

					веществ.		
11	Валентность и валентные возможности атомов. Связь электронной структуры молекул с их геометрическим строением	1			Установление валентности и валентных возможностей атомов. Выполнение заданий на установление связи электронной структуры молекул с их геометрическим строением (на примере соединений элементов второго периода).		
12	Представления о комплексных соединениях: состав и номенклатура	1			Характеристика комплексных соединений и их строения на основе теории Вернера.		
13	Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Типы кристаллических решеток и свойства веществ	1			Установление зависимости физических свойств веществ от типа кристаллической решетки.		
14	Понятие о дисперсных системах. Представление о коллоидных растворах	1			Описание химической системы и дисперсных в частности. Выполнение заданий на установление различий гомогенных и гетерогенных смесей, дисперсионную среду и дисперсную фазу, классификацию дисперсных систем.		
15	Истинные растворы: насыщенные и ненасыщенные, растворимость. Кристаллогидраты	1			Характеристика раствора как гомогенной системы. Пояснение причин образования кристаллогидратов и их свойств.		
16	Способы выражения концентрации растворов	1			Решение расчетных задач.	Предварительный письменный	
17	Решение задач с использованием понятий "массовая доля растворённого вещества",	1					



	"молярная концентрация"					
18	Классификация и номенклатура неорганических веществ	1			Выполнение заданий на применение номенклатуры в соответствии с правилами номенклатуры, в том числе на употребление тривиальных названий отдельных представителей неорганических веществ.	
19	Систематизация и обобщение знаний по теме.	1			Выполнение тестов и упражнений, решение задач по теме. Оценка собственных достижений в усвоении темы. Корректировка своих знаний в соответствии с планируемым результатом.	Предварительный письменный
20	<b>Контрольная работа по темам</b> "Строение атома. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева", "Строение вещества. Многообразие веществ"	1	1		Решение текстовых заданий, количественных и качественных задач.	Письменный, тематический
21	Классификация химических реакций в неорганической и органической химии. Закон сохранения массы веществ; закон сохранения и превращения энергии при химических реакциях	1			Выполнение заданий на классификацию химических реакций в неорганической и органической химии.	
22	Тепловые эффекты химических реакций. Термохимические уравнения	1			Изучение источников информации по вопросам: классификация химических реакций по тепловому эффекту, характеристика энтальпии. закон Гесса и следствия из него.	
23	Вычисления по уравнениям химических реакций и термохимическим уравнениям.	1			Проведение расчётов на поиск энтальпии реакции.	

24	Скорость химической реакции, её зависимость от различных факторов. Катализ и катализаторы	1			Изучение источников информации по вопросам: скорость химической реакции, единицы её измерения. Формулирование закона действующих масс и определение границы его применимости.		
25	Гомогенные и гетерогенные реакции	1			Изучение источников информации по вопросам: отличие гомо- и гетерогенные процессов и факторов, влияющих на скорость их протекания. Формулирование правила Вант-Гоффа и определение границы его применимости. Характеристика особенностей кинетики гетерогенных химических реакций.		
26	<b>Практическая работа № 1</b> по теме "Влияние различных факторов на скорость химической реакции"	1		1	Проведение лабораторных опытов с соблюдением правил техники безопасности и экологически грамотного обращения с оборудованием и реактивами. Наблюдение химических явлений и фиксация результатов наблюдений. Формулирование выводов на их основе.	Предварительный экспериментальный	
27	Обратимые и необратимые реакции. Химическое равновесие	1			Наблюдение химического эксперимента. Описание химического равновесия, как динамического состояния химической системы. Формулирование принцип Ле Шателье и выдвижение гипотезы о способах смещения равновесия обратимых химических реакций на его основе.		

28	<b>Практическая работа № 2</b> по теме "Влияние различных факторов на положение химического равновесия"	1		1	Проведение лабораторных опытов с соблюдением правил техники безопасности и экологически грамотного обращения с оборудованием и реактивами. Наблюдение химических явлений и фиксация результатов наблюдений. Формулирование выводов на их основе.	Предварительный экспериментальный	
29	Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации	1			Выполнение заданий на диссоциацию веществ, вычисление степени диссоциации. Работа со справочной литературой для установления характеристики сильных и слабых электролитов.		
30	Ионное произведение воды. Среда водных растворов. Водородный показатель (рН) раствора	1			Установление среды водных растворов (кислотная, нейтральная, щелочная) и характеристика среды водных растворов с учетом водородного показателя (рН)		
31	Гидролиз солей. Реакции, протекающие в растворах электролитов	1			Наблюдение химического эксперимента. Описание гидролиза как обменного процесс и отражение его с помощью уравнений. Выполнение заданий на выявление различных типов гидролиза и выявление реакции среды водных растворов солей.		
32	<b>Практическая работа № 3</b> по теме "Химические реакции в растворах электролитов"	1		1	Проведение лабораторных опытов с соблюдением правил техники безопасности и экологически грамотного обращения с оборудованием и реактивами. Наблюдение химических явлений и	Предварительный экспериментальный	

					фиксация результатов наблюдений. Формулирование выводов на их основе.		
33	Окислительно-восстановительные реакции. Важнейшие окислители и восстановители	1			Описание окислительно-восстановительных реакций, их отличия от реакций обмена. Работа со справочной литературой по установлению характеристики окислительно-восстановительных потенциалов.		
34	Метод электронного (электронно-ионного) баланса	1			Выполнение заданий на составление окислительно-восстановительных реакций с помощью методов электронного баланса и полуреакций.		
35	Электролиз растворов и расплавов веществ	1			Описание электролиза как окислительно-восстановительного процесса. Объяснение катодных и анодных процессов с инертными и активными электродами. Выполнение заданий на составление схем и уравнений электролиза расплавов и растворов электролитов. Работа с дополнительными источниками информации по вопросу практического значения электролиза.		
36	Решение задач различных типов	1			Проведение количественных расчетов по предложенным текстам задач.	Предварительный письменный	
37	Решение задач различных типов	1					
38	Систематизация и обобщение знаний по теме "Химические реакции"	1			Выполнение тестов и упражнений, решение задач по теме. Оценка собственных достижений в усвоении темы. Корректировка своих знаний в		

					соответствии с планируемым результатом.		
39	<b>Контрольная работа</b> по теме "Химические реакции"	1	1		Решение текстовых заданий, количественных и качественных задач.	Тематический, письменный.	
40	Положение неметаллов в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева и особенности строения их атомов. Физические свойства неметаллов	1			Характеристика положения неметаллов в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева, особенностей строения их атомов и физические свойства неметаллов как простых веществ.		
41	Аллотропия неметаллов (на примере кислорода, серы, фосфора и углерода)	1			Сравнение свойств аллотропных видоизменений неметаллов (на примере кислорода, серы, фосфора и углерода) с учетом их состава и особенностями строения.		
42	Водород: получение, физические и химические свойства. Гидриды	1			Аргументирование двойственного положения водорода в периодической системе химических элементов. Сравнение свойств водорода со щелочными металлами и галогенами. Характеристика изотопов водорода, нахождения в природе, строение молекулы, физических свойств, восстановительных и окислительных свойства. Описание получения водорода в лаборатории и промышленности и его применение.		
43	Галогены: нахождение в природе, способы получения, физические и химические свойства	1			Характеристика VIIA-группы галогенов в плане сравнения строения атомов и кристаллов, окислительно-восстановительных свойств. Выявление закономерности изменения свойств галогенов в		

					группе. Описание способов получения и областей применения галогенов и их соединений..		
44	Галогеноводороды. Важнейшие кислородсодержащие соединения галогенов	1			Характеристика строения молекул, свойств галогеноводородных кислот и способов получения. Установление зависимости кислотных свойств этих соединений от величины степени окисления и радиуса атома галогена. Выполнение и описание химического эксперимента на идентификацию галогенид-ионов.		
45	Лабораторные и промышленные способы получения галогенов. Применение галогенов и их соединений	1			Описание способов получения галогенов и их соединений в лаборатории и промышленности и их применение.		
46	<b>Практическая работа № 4.</b> Решение экспериментальных задач по теме "Галогены"	1		1	Проведение лабораторных опытов с соблюдением правил техники безопасности и экологически грамотного обращения с оборудованием и реактивами. Наблюдение химических явлений и фиксация результатов наблюдений. Формулирование выводов на их основе.	Предварительный экспериментальный	
47	Кислород: лабораторные и промышленные способы получения, физические и химические свойства. Озон. Применение кислорода и озона	1			Характеристика аллотропии кислорода, нахождения в природе, строения молекул кислорода и озона, физических свойств, восстановительных и окислительных свойств кислорода. Описание способов получения кислорода и озона в лаборатории и промышленности и их применение.		

					Наблюдение химического эксперимента и его описание.		
48	Оксиды и пероксиды	1			Характеристика строения молекул оксидов и пероксида водорода и их химических свойств (у пероксида-окислительно-восстановительной двойственности). Описание областей применения и получения оксидов и пероксида водорода.		
49	Решение задач различных типов	1			Проведение количественных расчетов по предложенным текстам задач.	Предварительный письменный	
50	Сера: нахождение в природе, способы получения, физические и химические свойства	1			Характеристика строения атома и степени окисления серы как функции его нормального и возбуждённого состояний. Описание аллотропных модификаций серы и их строения. Объяснение окислительно-восстановительных свойств серы и конкретизация их химических реакций. Работа с дополнительными источниками информации по вопросам нахождения серы в природе, её получению и применению.		
51	Сероводород, сульфиды	1			Характеристика строения молекулы сероводорода и прогнозирование восстановительных свойств. Подтверждение их уравнениями соответствующих реакций. Описание получения и применения сероводорода и свойств сероводородной кислоты и сульфидов. Выполнение и описание		

					химического эксперимента на идентификацию сульфид-иона.		
52	Кислородсодержащие соединения серы. Особенности свойств серной кислоты	1			Характеристика оксиды серы и ее кислоты как кислотных соединений. Прогнозирование окислительных свойств оксида серы(VI) и серной кислоты. Описание получения и применения оксидов серы, серной кислоты и сульфатов. Выполнение и описание химического эксперимента на идентификацию сульфат-иона.		
53	<b>Практическая работа № 5.</b> Решение экспериментальных задач по теме "Сера и её соединения"	1		1	Проведение лабораторных опытов с соблюдением правил техники безопасности и экологически грамотного обращения с оборудованием и реактивами. Наблюдение химических явлений и фиксация результатов наблюдений. Формулирование выводов на их основе.	Предварительный экспериментальный	
54	Азот: нахождение в природе, способы получения, физические и химические свойства. Аммиак, нитриды	1			Характеристика пниктогенов. Сравнение строения атомов и кристаллов, окислительно-восстановительных свойств пниктогенов. Установление закономерности изменения свойств пниктогенов в группе. Характеристика нахождения азота в природе, строения молекулы, его физических свойств, восстановительных и окислительных свойств. Описание получения азота в лаборатории, промышленности и его применение.		



55	Кислородсодержащие соединения азота. Особенности свойств азотной кислоты	1			Характеристика оксидов азота, азотистой и азотной кислот и их солей. Выполнение заданий на проявление особенностей свойств азотной кислоты.		
56	Применение азота и его соединений. Азотные удобрения	1			Работа с дополнительными источниками информации по вопросам применения азота и его соединений, значению азотных удобрений.		
57	Фосфор: нахождение в природе, способы получения, физические и химические свойства. Фосфиды и фосфин	1			Характеристика аллотропии фосфора, строения молекул модификаций, их физических свойств, восстановительных и окислительных свойств фосфора, нахождения в природе, получения и применения. Сравнение свойств аллотропных модификаций.		
58	Оксиды фосфора, фосфорсодержащие кислоты. Соли фосфорной кислоты	1			Установление взаимосвязи между оксидами фосфора, фосфорными кислотами и фосфатами. Характеристика их свойств и применения. Выполнение и описание химического эксперимента на идентификацию фосфат-иона.		
59	Применение фосфора и его соединений. Фосфорные удобрения	1			Проведение лабораторных опытов с соблюдением правил техники безопасности и экологически грамотного обращения с оборудованием и реактивами. Наблюдение химических явлений и фиксация результатов наблюдений. Формулирование выводов на их		
60	<b>Практическая работа № 6.</b> Решение экспериментальных задач по теме "Азот и фосфор и их соединения"	1		1	Проведение лабораторных опытов с соблюдением правил техники безопасности и экологически грамотного обращения с оборудованием и реактивами. Наблюдение химических явлений и фиксация результатов наблюдений. Формулирование выводов на их	Предварительный экспериментальный	

					основе.		
61	Углерод: нахождение в природе, аллотропные модификации; физические и химические свойства, применение	1			Характеристика элементов IVA-группы. Сравнение аллотропных модификаций углерода по строению, свойствам и применению.		
62	Оксид углерода(II), оксид углерода(IV), угольная кислота и её соли	1			Характеристика окислительно-восстановительных свойств углерода. Описание строения молекул, свойств, получения и применения угарного и углекислого газов. Характеристика свойства карбонатов и гидрокарбонатов. Работа с дополнительной литературой по вопросу значения важнейших представителей солей угольной кислоты. Выполнение и описание химического эксперимента на идентификацию карбонат- и гидрокарбонат-ионы.		
63	Решение задач различных типов	1			Проведение количественных расчетов по предложенным текстам задач.	Предварительный письменный	
64	Кремний: нахождение в природе, способы получения, физические и химические свойства	1			Описание восстановительных и окислительных свойств кремния, его нахождения в природе, получения и областей применения.		
65	Оксид кремния(IV), кремниевая кислота, силикаты	1			Установление взаимосвязи между оксидами кремния, кремниевыми кислотами и силикатами.		
66	Применение кремния и его соединений. Стекло, его получение, виды стекла	1			Работа с дополнительными источниками информации по вопросу продукции силикатной промышленности.		

67	Решение задач различных типов	1			Проведение количественных расчетов по предложенным текстам задач.	Предварительный письменный	
68	Систематизация и обобщение знаний по теме "Неметаллы"	1			Выполнение тестов и упражнений, решение задач по теме. Оценка собственных достижений в усвоении темы. Корректировка своих знаний в соответствии с планируемым результатом.		
69	<b>Контрольная работа</b> по теме "Неметаллы"	1	1			Письменный, тематический	
70	Анализ результатов контрольной работы, коррекция ошибок	1					
71	Положение металлов в Периодической системе химических элементов. Особенности строения электронных оболочек атомов металлов	1			Характеристика положения металлов в Периодической системе химических элементов. Установление особенностей строения электронных оболочек атомов металлов.		
72	Общие физические свойства металлов. Применение металлов в быту и технике	1			Сбор и представление информации по изучаемому вопросу.		
73	Сплавы металлов. Коррозия металлов	1			Сбор и представление информации по сплавам металлов. Характеристика коррозии металлов как окислительно-восстановительном процессе, типов коррозии. Выдвижение предположений о способах защиты металлов от коррозии. Установление зависимости между коррозией металлов и условиями окружающей среды.		
74	Решение задач различных типов	1			Проведение количественных расчетов по предложенным текстам задач.		
75	Электрохимический ряд напряжений металлов. Общие	1			Работа с источниками информации об открытии и характеристике		

	способы получения металлов				электрохимического ряда напряжений металлов. Выполнение заданий на описание способов получения металлов.		
76	Общая характеристика металлов IA-группы Периодической системы химических элементов. Натрий и калий: получение, физические и химические свойства, применение простых веществ и их соединений	1			Объяснение закономерностей изменения физических и химических свойств щелочных металлов в зависимости от их атомного номера. Характеристика нахождения в природе, получение и применение щелочных металлов в свете общего, особенного и единичного. Описание бинарных кислородных соединений щелочных металлов и установление генетической связи между соединениями. Характеристика свойств металлов, оксидов, гидроксидов и солей щелочных металлов и их применения. Проведение химического эксперимента на идентификацию ионов щелочных металлов.		
77	Общая характеристика металлов IIА-группы Периодической системы химических элементов. Магний и кальций: получение, физические и химические свойства, применение простых веществ и их соединений	1			Характеристика IIА-группы на основе их положения в периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атомов. Установление закономерности изменения свойств в IIА-группе. Характеристика нахождения в природе, получения и применения щёлочноземельных металлов в свете общего, особенного и единичного. Описание бинарных кислородных соединений щёлочноземельных металлов и установление		

					генетической связи между их соединениями. Характеристика свойств металлов, оксидов, гидроксидов и солей щелочных металлов и их применение. Выполнение и описание химического эксперимента на идентификацию ионов магния, кальция, бария.		
78	Жёсткость воды и способы её устранения	1			Работа с дополнительной литературой по вопросу: жёсткость воды и способы её устранения. Наблюдение и описание химического эксперимента.		
79	Алюминий: получение, физические и химические свойства, применение	1			Описание строения атома, физических и химических свойств, получения и применения алюминия.		
80	Амфотерные свойства оксида и гидроксида алюминия, гидроксокомплексы алюминия, их применение	1			Аргументирование амфотерных свойств оксида и гидроксида алюминия химическим экспериментом. Характеристика комплексообразования соединений на примере алюминатов. Выполнение и описание химического эксперимента на взаимодействие алюминия с растворами кислот и щелочей, получение и изучение свойств гидроксида алюминия, идентификацию иона алюминия.		
81	Решение задач различных типов	1			Проведение количественных расчетов по предложенным текстам задач.		
82	<b>Практическая работа № 7.</b>	1		1	Проведение лабораторных опытов	Тематический	

	Решение экспериментальных задач по теме "Металлы главных подгрупп"				с соблюдением правил техники безопасности и экологически грамотного обращения с оборудованием и реактивами. Наблюдение химических явлений и фиксация результатов наблюдений. Формулирование выводов на их основе.	экспериментальный	
83	Общая характеристика металлов побочных подгрупп (Б-групп) Периодической системы химических элементов	1			Установление отличительных особенностей в общей характеристике металлов побочных подгрупп (Б-групп) ПСХЭ.		
84	Физические и химические свойства хрома и его соединений, их применение	1			Характеристика хрома по его положению в периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строению атома, физических и химических свойств, получения и применения хрома. Выполнение заданий на прогнозирование свойств важнейших соединений (хрома(II), хрома(III) и хрома(VI)) Получение и применение хрома. Характеристика хроматов и дихроматов, их окислительных свойства Проведение, наблюдение и описание химического эксперимента.		
85	Важнейшие соединения марганца. Перманганат калия, его окислительные свойства	1			Характеристика марганца по его положению в периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строению атома, физических и химических свойств, получения и применения марганца. Выполнение заданий на прогнозирование свойств важнейших соединений (оксидов, гидроксидов и солей марганца) в		

					зависимости от степени окисления марганца.		
86	Физические и химические свойства железа и его соединений. Получение и применение сплавов железа	1			Характеризовать железо по его положению в периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строению атомов, физические и химические свойства, получение (чугуна и стали) и применение железа и его сплавов. Выполнение заданий на прогнозирование свойств (оксидов и гидроксидов железа) в зависимости от степени окисления железа. Проведение химического эксперимента на распознавание катионов железа(II) и (III), его описание.		
87	Физические и химические свойства меди и её соединений, их применение	1			Описание строения атома, физических и химических свойств, получения и применения цинка. Аргументирование амфотерных свойств оксида и гидроксида цинка на основе химического эксперимента. Характеристика комплексообразования на примере иона меди. Выполнение и описание химического эксперимента на идентификацию иона меди.		
88	Физические и химические свойства цинка и его соединений, их применение. Гидрокомплексы цинка	1			Описание строения атома, физических и химических свойств, получения и применения меди. Аргументирование амфотерных свойств оксида и гидроксида цинка на основе химического эксперимента. Характеристика комплексообразования на примере		

					гидроксокомплексов цинка. Выполнение и описание химического эксперимента на идентификацию иона цинка.		
89	<b>Практическая работа № 8.</b> Решение экспериментальных задач по теме "Металлы побочных подгрупп"	1		1	Проведение лабораторных опытов с соблюдением правил техники безопасности и экологически грамотного обращения с оборудованием и реактивами. Наблюдение химических явлений и фиксация результатов наблюдений. Формулирование выводов на их основе.	Экспериментальный тематический	
90	Решение задач различных типов	1			Проведение количественных расчетов по предложенным текстам задач.	Предварительный письменный	
91	Обобщение и систематизация изученного материала по теме "Металлы"	1			Выполнение тестов и упражнений, решение задач по теме. Оценка собственных достижений в усвоении темы. Корректировка своих знаний в соответствии с планируемым результатом.		
92	<b>Контрольная работа по теме "Металлы"</b>	1	1			Письменный, тематический	
93	Анализ результатов контрольной работы, коррекция ошибок	1					
94	Роль химии в обеспечении устойчивого развития человечества. Понятие о научных методах исследования веществ	1			Работа с дополнительными источниками информации по изучаемым вопросам. Характеристика научных принципов организации химического производства, промышленных способов получения важнейших веществ (на примере производства аммиака, серной кислоты, метанола),		
95	Научные принципы организации химического производства. Промышленные способы получения важнейших веществ	1					
96	Химическое загрязнение	1					



	окружающей среды и его последствия				промышленных способов получения металлов и сплавов. Подготовка проектов (докладов) по вопросу химического загрязнения окружающей среды и его последствия, роли химии в обеспечении энергетической безопасности.		
97	Химия и здоровье человека. Лекарственные средства	1			Подготовка проектов (докладов) по вопросам: лекарственные средства., правила использования лекарственных препаратов, роль химии в развитии медицины.		
98	Химия пищи. Роль химии в обеспечении пищевой безопасности	1			Подготовка проектов (докладов) по вопросам: основные компоненты пищи, пищевые добавки, роль химии в обеспечении пищевой безопасности.		
99	Косметические и парфюмерные средства. Бытовая химия	1			Подготовка проектов (докладов) по вопросам: Косметические и парфюмерные средства. Бытовая химия. Правила безопасного использования препаратов бытовой химии в повседневной жизни.		
100	Химия в строительстве. Важнейшие строительные и конструкционные материалы	1			Подготовка проектов (докладов) по вопросам: Химия в строительстве: важнейшие строительные материалы (цемент, бетон).		
101	Химия в сельском хозяйстве. Органические и минеральные удобрения	1			Подготовка проектов (докладов) по вопросам: Химия в сельском хозяйстве. Органические и минеральные удобрения		
102	Систематизация и обобщение	1			Работа с дополнительными		

	знаний по теме				источниками информации по вопросам: Современные конструкционные материалы, краски, стекло, керамика. Материалы для электроники. Нанотехнологии т.п.		
	ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ	102	4	8			

### Краткое описание регламента проведения практических работ.

№ пп	Этап проведения работы	Примерное распределение времени
1.	Организационная часть	
1.1.	Этап целеполагания (постановка цели, задач в соответствии с темой занятия, сообщение требований к оформлению отчета)	5–7 мин.
1.2.	Инструктаж по технике безопасности при обращении с лабораторным оборудованием и реактивами.	
2.	Основная часть: выполнение практической части эксперимента.	30 мин.
3.	Заключительная часть: подведение итогов занятия, завершение занятия.	до 3 мин.

### Краткое описание регламента проведения контрольных работ.

№ пп	Этап проведения работы	Примерное распределение времени
1.	Организационная часть	
1.1.	Этап целеполагания (постановка цели, задач)	3–5 мин.
2.	Основная часть: написание контрольной работы.	30 мин.
3.	Заключительная часть: подведение итогов занятия, завершение занятия.	до 3 мин.

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

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

- Химия: 10-й класс: углубленный уровень: учебник/О.С.Габриелян, И.Г.Остроумов, С.А.Сладков.-2-е изд.,стер.-Москва:Просвещение, 2022.-399, [1] с.
- Химия, 11 класс/ Габриелян О.С., Остроумов И.Г., Сладков С.А., Лёвкин А.Н., Акционерное общество «Издательство «Просвещение»

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

- Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f41837c>

