

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Департамент образования и науки Курганской Области

Администрация города Кургана

МБОУ "Гимназия № 19"

РАССМОТРЕНО

Руководитель МО  
естественных наук



Мешкова Ю.С.

Протокол № 1 от «30»  
августа 2023 г.

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора  
по УВР



Бакаева М.В.

Приказ № от «30» августа  
2023 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор МБОУ  
"Гимназия № 19"



Смирнова Е.Г.

Приказ № от «30» августа  
2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

(ID 388554)

учебного предмета «Химия. Углубленный уровень»

для обучающихся 10 –11 классов

город Курган 2023г

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа по химии на уровне общего среднего образования разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», безопасности 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 Федерации, реализующих основные образовательные программы Российской Федерации, и ответственные лица «Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года» (Распоряжение правительства РФ от 29.05.2015 № 996 - р.).

Химия на уровне углубленного изучения занимает важное место в естественно-научном образовании учащихся 10–11 классов. Изучение предмета, реализуемого в условиях дифференцированного, профильного обучения, предназначение является общеобразовательной и общекультурной адаптацией выпускников школы, принятие для адаптации их к быстрому изменению условий жизни в социуме, а также для продолжения обучения в организациях профессионального образования, в которой химия является одной из приоритетных дисциплин.

В программе по химии предмета «Химия» получает подробную интерпретацию в соответствии с законами положений ФГОС СОО о взаимообусловленности целей, содержания, результатов определения и соответствия требованиям квалификации выпускников. Свидетельством того, что реализуются естественные по химии функции, являются:

- информационно-методическая реализация, в которой представлены представления, содержание, общая стратегия развития, воспитание и развитие обучающихся субъектов деятельности, изучаемого в рамках конкретного профиля;
- организационно-планирующая, которая предусматривает определение: осуществление структурирования и последующее изучение учебного материала, количество и исследование его характеристик; подход к формированию основ содержательной и образовательной химии учащихся в рамках итоговой аттестации в форме единого государственного экзамена по экзамену.

Программа углубленного изучения химии:

- включает в себя инвариантное предметное содержание, обязательное для изучения в масштабах профиля, включает и включает в себя

структуру его по классам, завершается содержательными линиями/разделами курса;

- дает примерное получение учебного времени, рекомендуемого для изучения каждого тем;
- предлагает примерную последовательность изучения учебного материала с учётом логики построения курса, внутриспредметных и межпредметных связей;
- даёт методическую интерпретацию целей и задач изучения предмета на ограниченном уровне с учётом приоритетов в среднем общем образовании, содержательной характеристике результатов освоения основного образовательного среднего образования (личностных, метапредметных, предметных), а также с учётом основных видов учебно-познавательных мероприятий. обучающегося по освоению содержания предмета.

По всем назначенным позициям в программе по химии предусмотрена преемственность с обучением химии на уровне общего образования. За пределами установленной природы по химии обязательно (инвариантной) определение содержания учебного предмета «Химия» остается возможностью выбора его вариативной установки, которая должна определяться в соответствии с направлением выбора профиля обучения.

В концептуальных положениях ФГОС СОО о представлениях предметов базового и ограниченного уровней в соответствии с дифференцированным образованием на уровне среднего общего образования химия на уровне углубленного изучения направлена на восприятие преемственности с последующим этапом получения химических образований в изучении естественно-научных содержаний и основных дисциплин в вузах и организациях среднего профессионального образования. В этой связи изучение предмета «Химия» уделяло особое внимание расширению и углублению теоретического профиля и практической подготовки обучающихся, выбравших определенное образование, в том числе с выдающейся наградой за получение химического образования в организациях профессионального образования. наряду с этим,

Составляющие предмета «Химия» являются на уровне углубленного изучения углубленными курсами – «Органическая химия» и «Общая и неорганическая химия». При выборе подхода к отбору и структурной организации содержания мы проводим курс в программе по химии за внедрением положений ФГОС СОО о различиях базового и углубленного уровней изучения предмета.

Основу содержания курсов «Органическая химия» и «Общая и неорганическая химия» составляет совокупность предметных знаний и умений, применимых к базовому изучению предмета. Эта система знаний получает необходимое теоретическое дополнение, позволяющее осознанно освоить значительно больший объем фактологического материала. Так, на тщательном уровне изучения предмета обеспечена возможность значительного объема знаний о пищевых элементах и расширении свойств их соединений на основе расширения и углубления представлений о строении веществ, химических связей и потребностей протекания ситуаций, рассматриваемых с точки зрения химической кинетики и термодинамики. Изучение периодического законодательства и Периодической системы химических элементов базируется на современных квантовомеханических представлениях о строении атома. Химическая связь объясняется с точки зрения физико-механических изменений при ее образовании и разрушении, а также с точки зрения физико-механической динамики ее образования. Изучение типа дополняется формированием представлений об электрохимических процессах и электролизе расплавов и растворов включений. В изучении органической химии при рассмотрении чувств повышенной восприимчивости особое внимание уделяется электронным эффектам, о взаимном влиянии атомов на молекулы и механизмы реакций.

Особое значение имеет то, что содержание курсов химии углубленного изучения уровня для классов специального профиля (главным образом по их структуре и характеру, дополненному к общей совокупности предметных знаний) влияет на сопутствующие предметы. Так, например, в содержании предмета для классов химико-физического профиля большое значение имеет выбор учебных материалов по общей химии. При исследовании предмета в конкретном случае акцент будет сделан на общность методов познания, общность естественно и теорий в химии и в физике: атомно-молекулярная теория (молекулярная теория в физике), кабинеты масс и энергетики, законы термодинамики, электролиза, представления о строении следов и другое.

В то же время в содержании предмета для классов химико-биологического профиля больший удельный вес будет иметь органическую химию. В этом случае возникает возможность для более обстоятельного химического анализа клеток как биологической системы, в состав которой входят, к примеру, такие структурные компоненты, как липиды, белки, углеводы, нуклеиновые кислоты и другие. При этом знания о свойствах и свойствах представителей основных классов населения составляют органы для изучения особенностей процессов фотосинтеза, дыхания, пищеварения.

В плоскости формирования основ научного мировоззрения, исследования общенаучных методов познания и опыта практического применения научных исследований изучение «Химия» на углубленном уровне, основанном на межпредметных связях с учебными предметами, входящими в состав предметных исследований «Естественно-научные предметы», «Математика и информатика» и «Русский язык и литература».

При изучении учебной предмета «Химия» на узком уровне также, как на уровне основного и среднего образования (на базовом уровне), задачей первостепенной чувствительности является формирование науки химии как области современного естествознания, практической деятельности человека и одного из компонентов мирового производства. Решение этой задачи на тонком уровне изучения включает в себя такие цели, как:

- составление представлений: о материальном единстве мира, предполагаемых и познаваемости полезных свойств природы, о месте химии в сочетании с некоторыми науками и ее ведущей ролью в глобальном развитии человечества: в решении проблем окружающей среды, окружающей среды и безопасности пищевых продуктов, в развитии медицины, формировании новых материалов, новых источники энергии, в общем смысле природопользования, в показателях мировоззрения и общей культуры человека, также экологически обоснованного отношения к здоровью и природной среде;
- освоение систем знаний, лежащих в химических основах естественной естественно-научной картины мира: фундаментальных понятий, ближайших и теорий химии, современных представлений о строении вещества на разных уровнях – атомном, ионно-количественном, надмолекулярном, одининамических и кинетических термометрах протекания химических веществ, о химические соединения, растворы и дисперсные частицы, обобщающие научные группы химических производств;
- формирование у обучающихся осознания востребованности системных восприятий для объяснения идей и проблем современной химии, для объяснения и прогнозирования природных ресурсов, естественно-научной природы; грамотного решения проблем, связанных с химией, прогнозированием, анализом и оценкой положения с экологической безопасностью потребления и производственной деятельности человека, связанной с химическим производством, использованием и переработкой отходов;

- углубление представлений о научных методах познания, обычное для приобретения, обычное ориентироваться в мире, проявляющееся и объясняющее потребление, особое место в природе, в практической деятельности и повседневной жизни.

В плане реализации первоочередных воспитательных и развивающих функций целостной системы общего образования задачи при изучении предмета «Химия» на углубленном уровне особой актуальности приобретают такие цели и как:

- убеждённости в познаваемости развития природы, вращая в развитие творчества в области теоретических и прикладных исследований в области химии, формирования мировоззрения, требующей высокой степени развития развития науки;
- развитие мотивации к обучению и познанию, способности к самоконтролю и самовоспитанию на основе подавления общечеловеческих проявлений;
- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей обучающихся, формирование у них возбуждения отношения к самообразованию и непрерывности восстановления как условия успешной профессиональной и общественной деятельности, ответственного отношения к здоровью и потребности в здоровом образе жизни;
- формирование навыков 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 340 часов в 10 классе – 170 часов (5 часов в неделю), в 11 классе – 170 часов (5 часов 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, *кумулярованные*). 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 углеводов.

Электронное строение галогенпроизводных углеводов. 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 углеводов в быту, технике и при синтезе органических веществ.

Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений: изучение физических свойств углеводов (растворимость), качественных реакций углеводов 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 углеводов и галогенпроизводных углеводов.

#### **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 диамминсеребра(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 иодом, 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 (Б-групп) Периодической системы химических элементов.

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

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

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

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

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

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

### **Химия и жизнь.**

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

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



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

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

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

Химия в сельском хозяйстве. Органические и минеральные удобрения.

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

Расчётные задачи.

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

Межпредметные связи.

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

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

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

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

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

Технология: химическая промышленность, металлургия, строительные материалы, сельскохозяйственное производство, пищевая промышленность, фармацевтическая промышленность, производство косметических

препаратов, производство конструкционных материалов, электронная промышленность, нанотехнологии.

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

## ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

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

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

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

### **1) гражданского воспитания:**

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

представления о социальных нормах и правилах межличностных отношений в коллективе;

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

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

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

ценностного отношения к историческому и научному наследию отечественной химии;

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

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

**3) духовно-нравственного воспитания:**

нравственного сознания, этического поведения;

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

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

**4) формирования культуры здоровья:**

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

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

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

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

**5) трудового воспитания:**

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

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

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

уважения к труду, людям труда и результатам трудовой деятельности;

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

**б) экологического воспитания:**

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

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

осознания необходимости использования достижений химии для решения вопросов рационального природопользования;

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

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

#### **7) ценности научного познания:**

мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;

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

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

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

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

интереса к познанию, исследовательской деятельности;

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

интереса к особенностям труда в различных сферах профессиональной деятельности.

## **МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

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

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

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

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

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

### **Познавательные универсальные учебные действия**

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

самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать её всесторонне;

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

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

выбирать основания и критерии для классификации веществ и химических реакций;

устанавливать причинно-следственные связи между изучаемыми явлениями;

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

применять в процессе познания используемые в химии символические (знаковые) модели, преобразовывать модельные представления – химический знак (символ) элемента, химическая формула, уравнение химической

реакции – при решении учебных познавательных и практических задач, применять названные модельные представления для выявления характерных признаков изучаемых веществ и химических реакций.

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

владеть основами методов научного познания веществ и химических реакций;

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

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

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

## **3) работа с информацией:**

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

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

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

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

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

использовать знаково-символические средства наглядности.

## **Коммуникативные универсальные учебные действия:**

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

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

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

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

осуществлять самоконтроль деятельности на основе самоанализа и самооценки.

### **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

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

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

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

сформированность умения раскрывать сущность: окислительно-восстановительных реакций посредством составления электронного баланса этих реакций; реакций ионного обмена путём составления их полных и сокращённых ионных уравнений; реакций гидролиза; реакций комплексообразования (на примере 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 характеризовать химические реакции, лежащие в основе промышленного получения серной кислоты, аммиака, общие научные принципы химических производств; целесообразность применения неорганических веществ в промышленности и в быту с точки зрения соотношения риск-польза;

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

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

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

сформированность умений: самостоятельно планировать и проводить химический эксперимент (проведение реакций ионного обмена, подтверждение качественного состава неорганических веществ, определение среды растворов веществ с помощью индикаторов, изучение влияния различных факторов на скорость химической реакции, решение экспериментальных задач по темам «Металлы» и «Неметаллы») с соблюдением правил безопасного обращения с веществами и лабораторным оборудованием, формулировать цель исследования, представлять в различной форме результаты эксперимента, анализировать и оценивать их достоверность;

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

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

## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 10 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
<b>Раздел 1. Теоретические основы органической химии</b>					
1.1	Предмет органической химии. Теория строения органических соединений А. М. Бутлерова	5	1		
1.2	Строение и классификация органических веществ. Химические реакции в органической химии	15	1	1	
Итого по разделу		20			
<b>Раздел 2. Углеводороды</b>					
2.1	Предельные углеводороды — алканы, циклоалканы	10	1	1	
2.2	Непредельные углеводороды: алкены, алкадиены, алкины	20	1	2	
2.3	Ароматические углеводороды (арены)	10	1	1	
2.4	Природные источники углеводородов и их переработка	4	0	1	
2.5	Галогенпроизводные углеводородов	6	1	0	
Итого по разделу		50			
<b>Раздел 3. Кислородсодержащие органические соединения</b>					



3.1	Спирты. Фенол	15	1	1	
3.2	Карбонильные соединения: альдегиды и кетоны. Карбоновые кислоты. Сложные эфиры. Жиры	30	2	1	
3.3	Углеводы	10	1	1	
Итого по разделу		55			
<b>Раздел 4. Азотсодержащие органические соединения</b>					
4.1	Амины. Аминокислоты. Белки	25	1	1	
Итого по разделу		25			
<b>Раздел 5. Высокомолекулярные соединения</b>					
5.1	Высокомолекулярные соединения	20		1	
Итого по разделу		20			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		170	11	11	

## 11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
<b>Раздел 1. Теоретические основы химии</b>					
1.1	Повторение курса органической химии	15	1	1	
1.2	Строение атома. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева	20	1	0	
1.3	Строение вещества. Многообразие веществ	20	1	0	
1.4	Химические реакции	20	1	2	
1.5	Растворы. Дисперсные системы. Теория электролитической диссоциации.	15	1	1	
Итого по разделу		90			
<b>Раздел 2. Неорганическая химия</b>					

2.1	Неметаллы	30	1	3	
2.2	Металлы	25	1	2	
Итого по разделу		55			
<b>Раздел 3. Химия и жизнь</b>					
3.1	Химическая технология	5	0	0	
3.2	Методы познания в химии. Химия и жизнь	5	1	0	
Итого по разделу		10			
<b>Раздел 4. Повторение по курсу органической химии</b>					
4.1	Генетическая связь между классами органических веществ	15	1	1	
<b>Итого</b>		15			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		170	9	10	



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

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дополнительная информация
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Предмет и значение органической химии, представление о многообразии органических соединений	1	0	0	Знать: понятие об органических веществах, их особенности, примеры
2	Основные положения теории химического строения органических веществ	1	0	0	Основные положения ПХС, понятия изомеров и гомологов
3	Электронное строение атома углерода (основное и возбуждённое состояния). Валентные возможности атома углерода	1	0	0	Понятие о гибридизации, $sp^3$ , $sp^2$ , $sp$ гибридные состояния атома С
4	Химическая связь в органических соединениях. Механизмы образования ковалентной связи, способы разрыва связей	1	0	0	Обменный и донорно-акцепторный механизмы образования КС, гомо- и гетеролитический разрыв КС
5	(Практикум по составлению схем ковалентной связи. Контрольная работа № 1	1	0	0	Электронные, электронно-графические, пространственные схемы КС
6	Классификация органических соединений по форме углеродного скелета и по функциональным группам	1	0	0	Ациклические, карбоциклические, гетероциклические соединения.

					Углеводороды, спирты, карбонильные соединения, карбоновые кислоты, сложные эфиры
7	Номенклатура органических соединений - тривиальная, рациональная, международная ИЮПАК	1	0	0	Принципы составления названий веществ по разным видам номенклатуры, примеры названий
8	Практикум по составлению названий органических веществ по номенклатуре ИЮПАК	1	0	0	Составление названий органических веществ по номенклатуре ИЮПАК
9	Качественное определение углерода, водорода и хлора в органических соединениях	1	0	1	
10	Решение задач на вывод формул органических веществ по массовым долям элементов	1	0	0	Знать алгоритм решения задач на вывод формул веществ по продуктам сгорания, используя относительную и абсолютную плотность паров
11	Решение задач на вывод формул веществ по массовым долям элементов	1	0	0	
12	Теоретические основы протекания химических реакций	1	0	0	Понимать понятия "энергия активации", "активированный комплекс", "энтальпия", "катализ"

13	Механизмы органических реакций	1	0	0	Понимать понятия "радикальные и ионные реакции - электрофильные и нуклеофильные
14	Электронные эффекты в молекулах органических соединений. Зависимость свойств органических веществ от распределения и смещения электронной плотности	1	0	0	Смещение электронной плотности в органических молекулах, индуктивный и мезомерный эффекты
15	Типы реакций в органической химии	1	0	0	Понятие о реакциях присоединения, замещения, отщепления (элиминирования), изомеризации
16	Способы получения и применение алкенов	1			
17	Виды изомерии органических веществ. Структурная и пространственная (геометрическая и оптическая) изомерия	1	0	0	Понятие о структурной изомерии (скелетной, положения кратной связи, функциональной группы, межклассовая), цис-транс, R-S
18	Практикум по теме "Изомерия"	1	0	0	
19	Обобщение знаний по теме "Строение и классификация органических веществ. Химические реакции в органической химии"	1	0	0	
20	Контрольная работа № 2	1	1	0	

21	Алканы: гомологический ряд, номенклатура, изомерия, строение, физические свойства	1	0	0	Знать гомологическую формулу алканов, уметь определять алканы среди других органических в-в, составлять структурные изомеры алканов, , уметь называть алканы веществ
22	Химические свойства алканов: реакции горения, пиролиза, крекинга, изомеризации, конверсии, замещения (галогенирования, нитрования, сульфирования). Механизм радикального замещения	1	0	0	Уметь записывать уравнения реакций по химическим свойствам алканов
23	Упражнения по теме "Химические свойства алканов"	1	0	0	
24	Решение задач на вывод формул веществ по продуктам сгорания	1	0	0	Знать алгоритм вывода формул веществ по продуктам сгорания
25	Решение задач на вывод формул веществ по продуктам сгорания	1	0	0	Решение задач на вывод формул веществ при содержании в них серы, азота, металлов
26	Способы получения алканов	1	0	0	Знать получение алканов реакцией Вюрца, декарбоксилированием, гидрированием, Кольбе, Гриньяра, восстановлением иодпроизводных, по



					Фишеру-Тропшу
27	Упражнения по теме "Способы получения алканов"	1	0	0	Уметь составлять уравнения реакций по теме "Способы получения алканов"
28	Расчёт состава смесей при одновременно протекающих реакциях	1	0	0	Уметь решать задачи на расчёт состава смесей при одновременно протекающих реакциях по химическим свойствам алканов
29	Применение алканов	1	0	0	Знать применение алканов в связи с их физическими и химическими свойствами
30	Контрольная работа № 3 по теме "Алканы"	1	1	0	
31	Циклоалканы	1	0	0	Знать: состав, строение, виды изомерии, принципы номенклатуры, физические и химические свойства циклоалканов.
32	Упражнения по теме "Циклоалканы"	1	0	0	Решение задач на вывод формул с использованием гомологической формулы, расчёты по уравнениям реакций, расчёт состава смесей
33	Алкены: гомологический ряд, изомерия, номенклатура	1	0	0	Уметь определять принадлежность вещества

					к алкенам по структурной формуле и названию, называть алкены, составлять изомеры
34	Упражнения по теме "Номенклатура и изомерия алкенов"	1	0	0	
35	Химические свойства алкенов: реакции присоединения. Механизм электрофильного присоединения. Правило Марковникова, отклонения от него: пероксидный эффект Караша, влияние электроотрицательных заместителей.	1	0	0	Знать реакции гидрирования, галогенирования, гидрогалогенирования, гидратации алкенов.
36	Упражнения по теме "Реакции присоединения алкенов"	1	0	0	
37	Реакции окисления алкенов: особенности горения, реакция Вагнера, жёсткое окисление, озонирование, каталитическое окисление. Расстановка коэффициентов методом электронного баланса в органических реакциях.	1	0	0	Уметь записывать уравнения реакций окисления алкенов, расставлять коэффициенты методом электронного баланса
38	Решение задач по теме "Химические свойства алкенов"	1	0	0	Решение расчётных задач разных типов и составление уравнений реакций по химическим свойствам алкенов
39	Способы получения алкенов	1	0	0	Уметь составлять уравнения реакций получения алкенов гидрированием,

					дегидрированием, дегидрогалогенированием, дегидратацией, взаимодействием дигалогеналканов с цианком или магнием
40	Применение алкенов	1	0	0	Понимать, на каких физических и химических свойствах алкенов основано их применение
41	Решение задач по теме "Алкены"	1	0	0	
42	Практическая работа № 2 "Получение этилена и изучение его свойств"	1	0	1	
43	Генетическая связь алкенов с другими классами органических соединений	1	0	0	Выполнение заданий "Генетические цепочки"
44	Алкадиены: понятие, состав, строение, изомерия, номенклатура, классификация (алленовые, сопряженные, изолированные).	1	1	0	
45	Химические свойства алкадиенов. Особенности свойств сопряженных алкадиенов.	1	0	0	Реакции присоединения и окисления диенов. Особенности реакции присоединения у сопряженных диенов. Реакция Дильса-Адера. Натрий-бутадиеновый каучук. Резина
46	Реакции присоединения алкинов	1	0	0	Уметь записывать уравнения реакций

					гидрирования, галогенирования, гидрогалогенирования, гидратации алкинов, Механизм реакции Кучерова
47	Реакции окисления алкинов, замещение водорода при тройной связи у терминальных алкинов, полимеризация алкинов.	1	0	0	
48	Получение алкинов. Генетическая связь алкинов с другими классами органических веществ. Применение алкинов	1	0	0	Уметь записывать уравнения реакций получения алкинов из ацетиленидов, ди- и тетрагалогеналканов, дегидрированием и крекингом. Понимать, на каких свойствах алкинов основано их применение
49	Практическая работа № 3 "Получение ацетилена и изучение его свойств"	1	0	1	
50	Контрольная работа № 4 по теме "Непредельные углеводороды"	1	1	0	
51	Понятие ароматичности. Гомологический ряд аренов. Изомерия и номенклатура Строение и физические свойства бензола.	1	0	0	Знать гомологическую формулу аренов, сущность понятия "ароматичность", строение и физические свойства бензола.

52	Химические свойства бензола: реакции электрофильного замещения. Механизм.	1	0	0	Уметь записывать уравнения реакций бромирования, хлорирования, иодирования, нитрования, сульфирования, алкилирования бензола
53	Химические свойства бензола: реакции присоединения и окисления (горение, каталитическое окисление, озонирование)	1	0	0	Уметь записывать уравнения реакций бензола - гидрирование, галогенирование на свету, горение, каталитическое окисление, озонирование
54	Способы получения бензола.	1	0	0	Уметь записывать уравнения реакций получения бензола дегидроциклизацией н-гексана, дегидрированием циклогексана, тримеризацией ацетилена, декарбоксилированием бензоатов
55	Решение задач по теме "Химические свойства и способы получения бензола"	1	0	0	
56	Химические свойства гомологов бензола. Правила ориентации в бензольном кольце	1	0	0	Уметь записывать уравнения реакций окисления гомологов бензола, применять

					правила ориентации в реакциях замещения
57	Способы получения гомологов бензола	1	0	0	Уметь записывать уравнения реакций получения аренов дегидроциклизацией алканов, дегидрированием циклоалканок, алкилированием бензола, реакцией Вюрца-Фиттига
58	Практическая работа № 4 "Изучение свойств аренов"	1	0	1	
59	Обобщение знаний по теме "Арены"	1	0	0	
60	Контрольная работа № 5 по теме "Углеводороды"	1	1	0	
61	Природные источники углеводородов: нефть, природный газ, каменный уголь	1	0	0	Знать основной состав и пути возможные пути образования нефти, природного газа, каменного угля
62	Нефтепереработка: фракционная перегонка, крекинг и риформинг нефтепродуктов	1	0	0	Знать принципы, условия и продукты фракционной перегонки нефти и крекинга и риформинга нефтепродуктов
63	Нефтехимический синтез как практическая реализация генетической связи между классами органических соединений	1	0	0	

64	Практическая работа № 5 " Нефть и нефтепродукты"	1	0	1	
65	Галогенопроизводные углеводородов: строение, классификация	1	0	0	Виценальные, геминальные, изолированные, непредельные галогеналканы
66	Взаимодействие галогеналканов с металлами, водной и спиртовой щёлочью	1	0	0	
67	Металлоорганические соединения	1	0	0	
68	Галогенопроизводные в генетической взаимосвязи органических соединений	1	0	0	
69	Обобщение знаний по теме "Углеводороды"	1	0	0	
70	Контрольная работа № 6 по теме "Углеводороды"	1	1	0	
71	,Спирты; состав, классификация, строение, взаимное влияние атомов, изомерия и номенклатура	1	0	0	знать гомологическую формулу алканолов, принципы номенклатуры, составлять изомеры углеродного скелета, положения гидроксо-группы, межклассовую изомерию с простыми эфирами; понятия первичных, вторичных, третичных спиртов
72	Химические свойства алканолов: реакции	1	0	0	Уметь записывать

	замещения водорода гидроксо-группы				уравнения реакций взаимодействия алканолов со щелочными металлами, карбоновыми кислотами
73	Химические свойства алканолов: реакции по гидроксо-группе:	1	0	0	Уметь записывать реакции взаимодействия алканолов с галогеноводородами, хлоридом фосфора-5, аммиаком, неорганическими кислотами.
74	Химические свойства алканолов:: реакции элиминирования .	1	0	0	Уметь записывать уравнения реакций внутримолекулярной и межмолекулярной дегидратации алканолов
75	Химические свойства алканолов: реакции окисления	1	0	0	Уметь записывать уравнения горения алканолов, окисления бихроматом и перманганатом калия
76	Решение задач по теме "Химические свойства предельных одноатомных спиртов"	1	0	0	Решение задач на вывод формул по гомологическим формулам, расчёт смесей при одновременно протекающих реакциях
77	Способы получения алканолов	1	0	0	Уметь записывать уравнения реакций



					<p>получения алканолов гидратацией алкенов, щелочным гидролизом галогеналканов, восстановлением альдегидов и кетонов, гидролизом сложных эфиров, получение метанола из синтез-газа, спиртовое брожение глюкозы</p>
78	<p>Многоатомные спирты: особенности физических и химических свойств по сравнению с алканолами, способы получения</p>	1	0	0	<p>Знать особенности физических свойств многоатомных спиртов с позиции водородной связи, уметь записывать реакции взаимодействия многоатомных спиртов со щелочными металлами, галогеноводородами, неорганическими и органическими кислотами; качественная реакция с гидроксидом меди-2, применение многоатомных спиртов</p>
79	<p>Фенол: строение, физические свойства, взаимное влияние атомов</p>	1	0	0	<p>Знать особенности физических свойств фенола с позиции</p>

					водородной связи, усиление кислотности, облегчение электрофильного замещения. отсутствие реакций замещения гидроксо-группы с позиции взаимного влияния атомов
80	Химические свойства фенола	1	0	0	Уметь записывать реакции взаимодействия фенола со металлами и щелочами, галогенами, азотной кислотой, окисление кислородом в растворе и на воздухе, гидрирование, качественная реакция с хлоридом железа-3
81	Способы получения фенола	1			Уметь записывать уравнения реакций получения фенола гидролизом галогенбензолов, взаимодействием фенолятов с кислотами, методом Рашига, кумольным методом,
82	Решение задач по теме "Фенол"	1	0	0	Уметь решать задачи на расчёт состава смесей при

					одном активном компоненте и одновременно протекающих реакциях
83	Практическая работа № 6 "Экспериментальное решение задач по теме "Гидроксильные производные углеводов"	1	0	1	
84	Обобщение знаний по теме "Гидроксильные производные углеводов"	1	0	0	
85	Контрольная работа № 7 по теме "Гидроксильные производные углеводов"	1	1	0	
86	Понятие о карбонильных соединениях. Строение карбонильной группы. Понятие об альдегидах и кетонах. Изомерия и номенклатура. Физические свойства.	1	0	0	Понимать строение карбонильной группы, знать гомологические ряды альдегидов и кетонов, уметь составлять названия и формулы изомеров
87	Реакции нуклеофильного присоединения альдегидов. Механизм	1	0	0	Уметь записывать взаимодействие альдегидов с водородом, водой, циановодородом, спиртами, бисульфитом, аммиаком и аминами, реактивом Гриньяра
88	Реакции окисления альдегидов	1	0	0	Уметь записывать

					уравнения окисления альдегидов аммиачным раствором оксида серебра, гидроксидом меди-2, перманганатом, кислородом
89	Реакции замещения альдегидов: замещение карбонильного кислорода и альфа-водорода по радикалу. Конденсация альдегидов	1	0	0	Уметь записывать взаимодействие альдегидов с галогенами при освещении, хлоридом фосфора-5, альдольно-кратоновую конденсацию, три- и тетрамеризацию
90	Упражнения по теме "Химические свойства альдегидов"	1	0	0	Составление уравнений реакций по химическим свойствам альдегидов
91	Упражнения по теме "Химические свойства альдегидов"	1	0	0	Решение задач на вывод формул с использованием гомологических формул и расчёт состава смесей
92	Особенности свойств формальдегида	1	0	0	Особенности реакций окисления формальдегида
93	Особенности свойств кетонов: образование пинаколятов, реакция с бисульфитом только метилкетонов, вз-е кетонов с этиленгликолем, окисление кетонов по правилу Попова	1	0	0	Уметь записывать уравнения реакций по химическим свойствам кетонов
94	Способы получения альдегидов и кетонов	1	0	0	Уметь записывать уравнения реакций

					получения карбонильных соединений гидратацией алкинов, гидролизом геминальных дигалогеналканов, окислением спиртов
95	Решение задач по теме "Альдегиды и кетоны"	1	0	0	Записывать уравнения реакций по генетической связи карбонильных соединений с другими классами органических веществ, химическим свойствам альдегидов и кетонов
96	Решение задач по теме "Альдегиды и кетоны"	1	0	0	Решение задач на вывод формул на основе уравнений реакций, на расчёт смесей
97	Контрольная работа № 8 по теме "Альдегиды и кетоны"	1	1	0	Знать: состав, строение, изомерию, номенклатуру, физические свойства одноосновных карбоновых кислот. Уметь: составлять формулы гомологов и изомеров, называть вещества.
98	Карбоновые кислоты. Гомологический ряд, общая формула, изомерия, номенклатура,	1	0	0	

	физические свойства одноосновных карбоновых кислот				
99	Одноосновные карбоновые кислоты.	1	0	0	Знать: состав, строение, изомерию, номенклатуру, физические свойства одноосновных карбоновых кислот. Уметь: составлять формулы гомологов и изомеров, называть вещества.
100	Химические свойства предельных одноосновных карбоновых кислот.	1	0		Знать: состав, строение, изомерию, номенклатуру, физические свойства одноосновных карбоновых кислот. Уметь: составлять формулы гомологов и изомеров, называть вещества
101	Химические свойства предельных одноосновных карбоновых кислот.	1	0	0	Знать: состав, строение, изомерию, номенклатуру, физические свойства одноосновных карбоновых кислот. Уметь: составлять формулы гомологов и изомеров, называть вещества

102	Получение карбоновых кислот	1	0	0	Знать: общие и специфические способы получения кислот, важнейших представителей класса кислот. Уметь: характеризовать свойства, получение и применение важнейших карбоновых кислот
103	Решение задач по теме "Карбоновые кислоты"	1	0	0	Выполнение заданий "Генетические цепочки", решение задач на расчёт состава смесей, вывод формул по уравнениям реакций
104	Отдельные представители карбоновых кислот	1	0	0	Знать: формулы, названия, физические свойства, особенности строения и специфику свойств важнейших представителей карбоновых
105	Сложные эфиры. .Строение, номенклатура, изомерия, химические свойства. Получение сложных эфиров	1	0	0	Знать: состав, строение, номенклатуру, свойства сложных эфиров. Уметь: работать с различными источниками информации.
106	Жиры. их строение, свойства и	1	0	0	Знать состав,

	биологическая роль.				классификацию и свойства жиров, их биологическую роль
107	Соли карбоновых кислот. Мыла	1	0	0	Знать: состав и свойства солей, способы их получения виды мыла, механизм действия моющих средств. Уметь: записывать уравнения соответствующих реакций.
108	Многообразие карбоновых кислот	1	0	0	Знать формулы и названия важнейших представителей карбоновых кислот, уметь записывать уравнения реакций по их специфическим свойствам щавелевая, малоновая, молочная, винная, яблочная, лимонная,
109	Многообразие карбоновых кислот	1	0	0	Малеиновая, фумаровая, бензойная, фталевая кислоты
110	Практическая работа № 7 «Экспериментальное решение задач по теме "Карбонильные соединения"»	1	0	1	
111	Систематизация и обобщение знаний по	1	0	0	Генетические цепочки по



	теме: «Карбоновые кислоты, сложные эфиры, жиры				теме "Карбонильные соединения"
112	Систематизация и обобщение знаний по теме: «Карбоновые кислоты, сложные эфиры, жиры	1	0	0	Решение задач разных типов на вывод формул веществ
113	Систематизация и обобщение знаний по теме: «Карбоновые кислоты, сложные эфиры, жир	1	0	0	Решение задач на расчёт состава смесей
114	Систематизация и обобщение знаний по теме: «Карбоновые кислоты, сложные эфиры, жир	1	0	0	Решение задач на расчёт состава смесей
115	Контрольная работа № 9 «Карбоновые кислоты, сложные эфиры, жиры».	1	1	0	
116	Углеводы Состав и классификация углеводов. Биологическая роль углеводов и их значение в жизни человека	1	0	0	Знать: состав и классификацию углеводов. Уметь: называть вещества
117	Моносахариды: глюкоза и фруктоза, рибоза и дезоксирибоза	1	0	0	Состав и классификация углеводов. Биологическая роль углеводов и их значение в жизни человека.
118	Реакции глюкозы по альдегидной группе	1	0	0	Реакции взаимодействия глюкозы с водородом, аммиачным оксидом серебра, гидроксидом меди (II) при нагревании, циановодородом; отсутствие реакции с

					бисульфитом и фуксинсернистой кислотой
119	Реакции глюкозы по гидроксильным группам	1	0	0	Реакции взаимодействия глюкозы с , гидроксидом меди (II) без нагревания, алкилирования, ацилирования, фосфорилирования, реакции поликонденсации
120	Реакции брожения глюкозы	1	0	0	Реакции спиртового, молочнокислого, маслянокислого, метанового, лимоннокислого брожения глюкозы
121	Реакции конденсации моносахаридов	1	0	0	
122	Мальтоза, целлобиоза, лактоза, сахароза - Дисахариды; состав, строение, изомерия, свойства	1	0	0	Знать состав дисахаридов, строение мальтозы, целлобиозы, лактозы, сахарозы. Понятие гомо- и гетеробиоз. Химические свойства сахарозы: горение, разложение, образование сахаратов, гидролиз.
123	Полисахариды: крахмал и целлюлоза - сравнительная характеристика	1	0		Состав, строение, свойства. Нахождение в природе, биологическая

					роль и применение
124	Практическая работа № 8 "Экспериментальное решение задач по теме "Углеводы"	1	0	1	
125	Контрольная работа № 10 по теме "Углеводы"	1	1	0	
126	Амины Понятие об аминах, классификация, номенклатура, изомерия. Гомологические ряды предельных и ароматичес-ких аминов. Физические свойства.	1	0	0	Знать состав аминов, классификацию, изомерию, номенклатуру, физические свойства
127	Химические свойства алифатических аминов	1	0	0	Химические свойства алифатических аминов.: вз-е с водой, кислотами, горение, алкилирование, ацилирование, вз-е с азотистой кислотой, изонитрильная проба.
128	решение задач по теме "Алифатические амины"	1	0	0	Решение задач разных типов по теме "Амины"
129	Анилин: строение, взаимное влияние атомов в молекуле, физические и химические свойства	1	0	0	Строение анилина, взаимное влияние атомов в молекуле, физические и химические свойства (вз-е с кислотами, горение, алкилирование, ацилирование, вз-е с бромной водой, нитрование через

					ацетамид, качественная проба с хлорной известью.
130	Решение задач по теме "Амины"	1	0	0	решение задач разных типов по теме "Амины"
131	Способы получения аминов	1	0	0	Способы получения аминов: общие – восстановление нитросоединений, вз-е солей со щелочами, специфические для алифатических аминов – р-я Гофмана, аминирование спиртов
132	Решение задач по теме "Амины"	1	0	0	Генетические цепочки по теме "Амины"
133	Решение задач по теме "Амины"	1	0	0	Решение расчётных задач разных типов в по теме "Амины"
134	Соли диазония	1	0	0	Получение солей диазония в результате вз-я солей анилина с азотистой кислотой; вз-е солей диазония с бромидами и иодидами, тетрафторидом натрия, гидросульфидами, цианидами, формиатами, гидролиз, р-ции без выделения азота

					(конденсация, восстановление)
135	Аминокислоты :строение, номенклатура, изомерия	1	0	0	Знать: номенклатуру, изомерию, свойства. Уметь: называть вещества, составлять формулы изомеров, гомологов, характеризовать свойства с помощью уравнений реакций, объяснять зависимость свойств от строения молекул.
136	Химические свойства аминокислот	1	0	0	Знать химические свойства аминокислот. Уметь применять знания о химических свойствах АК для решения расчётных и качественных
137	Получение аминокислот	1	0	0	Получение АК из галогензамещённых кислот и гидролизом пептидов
138	Решение расчётных и качественных задач по теме АК	1	0	0	Уметь применять знания по химическим свойствам и получению АК для решения расчётных и качественных задач
139	Решение расчётных и качественных задач по теме АК	1	0	0	Уметь применять знания по химическим свойствам

					и получению АК для решения расчётных и качественных задач
140	Белки:	1	0	0	Знать:: структура, биологическое значение. Синтез белков.
141	Решение расчётных и качественных задач по теме "Белки"	1	0	0	Уметь применять знания о составе, строении, химических свойствах белков для решения расчётных и качественных задач
142	Решение расчётных и качественных задач по теме "Белки.="	1	0	0	Уметь применять знания о строении, составе, химических свойствах белков
143	Практическая работа № 9 "Экспериментальное решение задач по теме "Аминокислоты. Белки"	1	0	1	
144	Понятие о гетероциклических соединениях . Пиридин как представитель 6-членных азотсодержащих гетероциклах.	1	0	0	Знать состав , строение, способы получения пиридина, его химические свойства, исходя из ароматического характера, в сравнении с бензолом
145	Пиррол как представитель 5-членных азотсодержащих гетероциклов	1	0	0	Знать состав, строение, физические и химические свойства пиррола в сравнении с бензолом и

					пиридином
146	Сравнительная характеристика пиридина и пиррола как ароматических гетероциклических соединений	1	0	0	Знать причины различия в химических свойствах бензола, пиридина и пиррола, исходя из их строения
147	Решения расчётных и качественных задач по теме "Азотсодержащие гетероциклы"	1	0	0	Уметь применять знания о физических и химических свойствах гетероциклических соединений для решения расчётных и качественных задач
148	Обобщение знаний по теме "Азотсодержащие соединения"	1	0	0	Применять знания о свойствах азотсодержащих соединений для решения задач "расчёт состава смесей"
149	Обобщение знаний по теме "Азотсодержащие соединения"	1	0	0	Применять знания о свойствах азотсодержащих соединений для решения задач на вывод формул и выполнения упражнения "генетические цепочки"
150	Контрольная работа № 11 по теме "Азотсодержащие органические соединения"	1	1	0	

151	Общие сведения о высокомолекулярных соединениях	1	0	0	Знать понятия "полимер", "мономер", степень полимеризации", "структурное звено", "карбоцепные", "гетероцепные полимеры". Факторы полимеризации
152	Механизмы полимеризации: радикальный и ионный	1	0	0	Знать сущность радикального и ионного механизмов полимеризации
153	Обзор основных представителей полимеров и реакций их получения (ПОЛИМЕРИЗАЦИЯ)	1	0	0	Знать формулы и реакции получения полиэтилена, полипропилена, натурального и синтетического каучука, тефлона, купрена, ди-, три- тетрамеризация ацетилена.
154	Обзор основных представителей полимеров и реакций их получения КОНДЕНСАЦИЕЙ	1	0	0	Знать способы получения фенолформальдегидной пластмассы, амилозы, амилопектина, пептидов
155	Нефтехимический синтез как основной способ получения полимеров	1	0	0	Уметь применять знания о генетической взаимосвязи классов органических соединений для составления уравнений



					реакций по получению полимеров
156	Нефтехимический синтез как основной способ получения полимеров	1	0	0	Уметь применять знания о генетической взаимосвязи классов органических соединений для составления реакций получения полимеров
157	Решение расчётных задач по теме ВМС	1	0	0	Решение задач на вывод формул полимеров
158	Решение расчётных задач по теме ВМС	1	0	0	Решение задач на расчёты по уравнениям реакций с участием полимеров
159	Нуклеиновые кислоты как представители биологически активных полимеров	1	0	0	Знать состав, особенности строения, РНК и ДНК, их биологическую роль
160	Практикум по составлению формул нуклеотидов	1	0	0	Уметь составлять формулы нуклеотидов по названиям, называть нуклеотиды по формулам
161	Решение расчётных задач по теме нуклеиновые кислоты	1	0	0	Решение задач на расчёты по уравнениям реакций с участием нуклеотидов
162	Решение задач по теме "Нуклеиновые кислоты"	1	0	0	Решение задач на расчёты по уравнениям реакций с участием нуклеотидов
163	Обобщение знаний по теме ВМС	1	0	0	Выполнение тестовых заданий по теме ВМС

164	Обобщение знаний по теме ВМС	1	0	0	Выполнение тестовых заданий по теме ВМС
165	Практическая работа № 10 "Распознавание пластмасс и волокон"	1	0	1	Обсуждение роли органической химии в производстве лекарств, пищевых добавок, косметики, строительных материалов
166	Урок-конференция "Органическая химия и повседневная жизнь человека"	1	0	0	
167	Урок-конференция "Органическая химия и повседневная жизнь человека"	1			
168	Контрольная работа № 12 по теме ВМС	1	1		
169	Резерв времени	1	0	0	
170	Резерв времени	1	0	0	
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		170	12	10	

## 11 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дополнительная информация
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Особенности строения, свойств и способов получения углеводов	1	0	0	
2	Генетическая связь углеводов с другими классами органических соединений	1	0	0	
3	Обзор свойств спиртов и фенолов как важнейших представителей гидроксильных соединений	1	0	0	
4	Альдегиды и кетоны как представители карбонильных соединений.	1	0	0	
5	Классификация карбоновых кислот, общность и особенность свойств каждого класса	1	0	0	
6	Функциональные производные карбоновых кислот: сложные эфиры, ангидриды, амиды, нитрилы, соли	1	0	0	
7	Амины и аминокислоты как важнейшие представители азотсодержащих соединений.	1	0	0	
8	Особенности состава, строения и свойств биологически активных соединений (углеводов, жиров, белков, нуклеиновых кислот)	1	0	0	

9	Практическая работа № 1 "Качественные реакции органических соединений"	1	0	1	
10	Механизмы органических реакций (обобщающий семинар)	1	0	0	
11	Практикум по выполнению заданий на генетическую связь между классами органических соединений.	1	0	0	
12	Практикум по выполнению заданий на генетическую связь между классами органических соединений	1	0	0	
13	Практикум по решению расчётных задач по курсу органической химии	1	0	0	
14	Практикум по решению расчётных задач по курсу органической химии	1	0	0	
15	КР № 1 по повторению курса органической химии.	1	1	0	
16	Атом. Состав атомных ядер. Химический элемент. Изотопы	1			
17	Ядерные реакции.	1	0	0	
18	Систематизация и обобщение знаний по теме	1			
19	Строение электронных оболочек атомов, квантовые числа	1			
20	Классификация химических элементов (s-, p-, d-, f-элементы)	1			
21	Распределение электронов по атомным орбиталям	1			
22	Электронные конфигурации атомов	1			

	элементов в основном и возбуждённом состоянии				
23	Практикум по теме "Строение атомов. Планетарные, электронные, электронно-графические формулы атома. Пространственные схемы внешнего энергетического уровня.	1	0	0	
24	Электронные конфигурации ионов. Электроотрицательность	1	0	0	
25	Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева, связь с современной теорией строения атомов	1	0	0	§29
26	s, p, d, f- элементы. Электронные формулы f-элементов. Особенности электронного строения и свойств f-элементов.	1	0	0	§30
27	Закономерности изменения свойств химических элементов и образуемых ими простых и сложных веществ по группам и периодам	1	0	0	§31
28	Решение задач по теме "Высшие оксиды, гидроксиды, летучие водородные соединения"	1	0	0	
29	Решение задач по теме "Высшие оксиды, гидроксиды, летучие водородные соединения элементов"	1			
30	ПР № 1 "Кислотно-основные свойства высших оксидов и гидроксидов элементов"	1	0	1	

31	Решение расчётных задач "на атомность"	1	0	0	
32	Решение расчётных задач "на атомность"	1	0	0	
33	Практикум по выполнению тестовых заданий по теме "ПЗ и ПСХЭ в свете теории строения атома"	1	0	0	
34	Практикум по выполнению тестовых заданий по теме "ПЗ и ПСХЭ в свете теории строения атома"	1	0	0	
35	КР № 1 по теме "ПЗ и ПСХЭ в свете теории строения атома"	1	1	0	
36	Понятие о химической связи . Ионная связь, электронные схемы ионной связи.. Ненаправленность и ненавыщаемость ионной связи.	1	0	0	
37	Практикум по составлению схем ионной связи	1	0	0	
38	Ковалентная связь: понятие, обменный механизм образования, электронные и электроннографические схемы КС. КнС и КпС	1	0	0	§3
39	Сигма и пи – связи, кратность связи, пространственные схемы КС (без учёта гибридизации). Типы разрыва КС	1	0	0	
40	Практикум по составлению схем ковалентной связи (обменный механизм)	1	0	0	
41	Донорно-акцепторный механизм образования КС	1	0	0	
42	Направленность ковалентной связи.	1	0	0	§32, упр. 1-6

	Гибридизация. Пространственное строение молекул				
43	Практикум по составлению пространственных схем ковалентной связи с учётом гибридизации	1	0	0	
44	Насыщаемость ковалентной связи. Понятие валентности. Валентные возможности атомов	1	0	0	
45	Понятие о комплексных соединениях. Комплексообразователь. Лиганды. Координационное число. Номенклатура комплексов.	1	0	0	
46	Практикум по теме "Строение и номенклатура комплексных соединений"	1	0	0	
47	ПР № 2 "Реакции комплексных соединений"	1	0	1	
48	Атомные ковалентные соединения.	1	0	0	
49	Полярность и поляризуемость ковалентной связи. Межмолекулярные взаимодействия: вандерваальсовы, диполь-дипольное, . Водородная связь.	1	0	0	§35
50	Металлическая связь.	1	0	0	§34. Упр. 1-6 8.37 – 8 38
51	Типы кристаллических решёток	1	0	0	
52	Решение задач "на кристаллические решётки"	1	0	0	
53	Решение задач "на кристаллические решётки"	1	0	0	
54	Обобщение знаний по теме "Строение	1	0	0	

	вещества"				
55	Обобщение знаний по теме "Строение вещества"	1	0	0	
56	КР № 3 по теме "Строение вещества"	1	1	0	
57	Тепловой эффект химических реакций. Энтальпия. . Закон Гесса и следствие из него.	1	0	0	§36, упр. 1-5 §37, упр. 1-4
58	Решение задач по теме "Термохимические расчёты"	1	0	0	§37, упр. 5-8
59	Решение задач по теме "Закон Гесса"	1	0	0	
60	Решение задач по теме "Закон Гесса"	1	0	0	
61	Энтропия. Свободная энергия Гиббса. Возможность самопроизвольного протекания реакций.	1	0	0	38, упр. 1-3
62	Расчёты с использованием понятия «свободная энергия Гиббса».	1	0	0	§39, упр. 1-3
63	Скорость химической реакции, её зависимость от различных факторов. Катализ и катализаторы	1			§40, упр. 1-10
64	Решение задач по теме "Скорость химических реакций"	1	0	0	
65	Решение задач по теме "Скорость химических реакций"	1	0	0	
66	Практикум по выполнению тестовых заданий по теме "Скорость химических реакций"	1	0	0	
67	Практическая работа № 3 по теме "Влияние различных факторов на скорость"	1	0	1	



	химической реакции"				
68	Химическое равновесие, его динамический характер и условия смещения	1	0	0	§41
69	Константа равновесия. Расчёты равновесных систем.	1	0		§43
70	Расчёты равновесных систем	1	0	0	
71	Решение задач по теме "Химическое равновесие"	1	0	0	§44, упр. 1,3,5
72	ПР № 4 по теме "Химическое равновесие. Условия его смещения"	1	0	0	
73	Обобщение знаний по теме "Закономерности протекания химических реакций"	1	0	0	
74	Практикум по выполнению заданий ЕГЭ по теме «Основы термодинамики».	1	0	0	
75	Обобщение знаний по теме "Закономерности протекания химических реакций"	1	0	0	
76	КР № 4 по теме "Закономерности протекания химических реакций"	1	1	0	
77	Понятие о дисперсных системах. Представление о коллоидных растворах	1	0	0	
78	Истинные растворы: насыщенные и ненасыщенные, растворимость. Кристаллогидраты	1	0	0	
79	Способы выражения концентрации растворов	1	0	0	
80	, Решение задач с использованием понятий	1	0	0	

	"массовая доля растворённого вещества", "молярная концентрация", растворимость				
81	Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации	1	0	0	
82	Ионное произведение воды. Среда водных растворов. Водородный показатель (рН) раствора	1	0	0	
83	Решение задач по теме "Количественные характеристики электролитической диссоциации"	1	0	0	
84	Кислоты в свете теории электролитической диссоциации	1	0	0	
85	Основания в свете теории электролитической диссоциации	1	0	0	
86	Соли в свете теории электролитической диссоциации	1	0	0	
87	Гидролиз солей. Степень гидролиза и константа гидролиза как количественные характеристики процесса гидролиза	1	0	0	
88	ПР № 5 по теме "Химические реакции в растворах электролитов"	1	0	1	
89	Окислительно-восстановительные реакции в ТЭД.	1	0		
90	Обобщение знаний по теме "Растворы. ТЭД"	1	0	0	
91	КР № 5 по теме "Растворы. ТЭД"	1	1	0	
92	Положение неметаллов в Периодической	1	0	0	

	системе химических элементов Д. И. Менделеева и особенности строения их атомов. Физические свойства неметаллов				
93	Аллотропия неметаллов (на примере кислорода, серы, фосфора и углерода)	1	0	0	
94	Водород: получение, физические и химические свойства. Гидриды	1	0	0	
95	Галогены: нахождение в природе, способы получения, физические и химические свойства	1	0	1	
96	Галогеноводороды. Важнейшие кислородсодержащие соединения галогенов	1	0	0	
97	Лабораторные и промышленные способы получения галогенов. Применение галогенов и их соединений	1	0	0	
98	Практическая работа № 6. Решение экспериментальных задач по теме "Галогены"	1	0	1	
99	Кислород: лабораторные и промышленные способы получения, физические и химические свойства. Озон. Применение кислорода и озона	1	0	0	
100	Оксиды и пероксиды	1	0	0	
101	Решение задач различных типов	1	0	0	
102	Сера: нахождение в природе, способы получения, физические и химические свойства	1	0	0	

103	Сероводород, сульфиды	1	0	0	
104	Кислородсодержащие соединения серы. Особенности свойств серной кислоты	1	0	0	
105	Практическая работа № 7. Решение экспериментальных задач по теме "Сера и её соединения"	1	0	1	
106	Азот: нахождение в природе, способы получения, физические и химические свойства. Аммиак, нитриды	1	0	1	
107	Кислородсодержащие соединения азота. Особенности свойств азотной кислоты	1	0	0	
108	Применение азота и его соединений. Азотные удобрения	1	0	0	
109	Фосфор: нахождение в природе, способы получения, физические и химические свойства. Фосфиды и фосфин	1	0	0	
110	Оксиды фосфора, фосфорсодержащие кислоты. Соли фосфорной кислоты	1	0	0	
111	Применение фосфора и его соединений. Фосфорные удобрения	1	0	0	
112	Практическая работа № 8. Решение экспериментальных задач по теме "Азот и фосфор и их соединения"	1	0	1	
113	Углерод: нахождение в природе, аллотропные модификации; физические и химические свойства, применение	1	0	0	
114	Оксид углерода(II), оксид углерода(IV), угольная кислота и её соли	1	0	0	

115	Решение задач различных типов	1	0	0	
116	Кремний: нахождение в природе, способы получения, физические и химические свойства	1	0	0	
117	Оксид кремния(IV), кремниевая кислота, силикаты	1	0	0	
118	Применение кремния и его соединений. Стекло, его получение, виды стекла	1	0	0	
119	Решение задач различных типов	1	0	0	
120	Систематизация и обобщение знаний по теме "Неметаллы"	1	0	0	
121	КР № 6 по теме "Неметаллы"	1	1	0	
122	Положение металлов в Периодической системе химических элементов. Особенности строения электронных оболочек атомов металлов	1	0	0	
123	Общие физические свойства металлов. Применение металлов в быту и технике	1	0	0	
124	Сплавы металлов. Коррозия металлов	1	0	0	
125	Решение задач различных типов	1	0	0	
126	Электрохимический ряд напряжений металлов. Общие способы получения металлов	1	0	0	
127	Электролиз расплавов и растворов	1	0	0	
128	Решение задач по теме "Электролиз"	1	0	0	
129	Общая характеристика металлов IA-группы Периодической системы химических элементов. Натрий и калий: получение,	1	0	0	§ 26-27

	физические и химические свойства, применение простых веществ и их соединений				
130	Общая характеристика металлов ПА-группы Периодической системы химических элементов. Магний и кальций: получение, физические и химические свойства, применение простых веществ и их соединений	1	0	0	§ 31-34
131	Жёсткость воды и способы её устранения	1	0	0	
132	Алюминий: получение, физические и химические свойства, применение	1	0	0	§35-36
133	Амфотерные свойства оксида и гидроксида алюминия, гидроксокомплексы алюминия, их применение	1	0	0	
134	Решение задач различных типов	1	0	0	
135	Практическая работа № 9. Решение экспериментальных задач по теме "Металлы главных подгрупп"	1	0	1	
136	Общая характеристика металлов побочных подгрупп (Б-групп) Периодической системы химических элементов	1			§ 51, упр. 1-9 §42-44
137	Физические и химические свойства хрома и его соединений, их применение	1			
138	Важнейшие соединения марганца. Перманганат калия, его окислительные свойства	1			
139	Физические и химические свойства железа	1			

	и его соединений. Получение и применение сплавов железа				
140	Физические и химические свойства меди и её соединений, их применение	1			
141	Физические и химические свойства цинка и его соединений, их применение. Гидроксокомплексы цинка	1			
142	Практическая работа № 10. Решение экспериментальных задач по теме "Металлы побочных подгрупп"	1	0	1	
143	Решение задач различных типов	1	0	0	
144	Обобщение и систематизация изученного материала по теме "Металлы"	1	0	0	
145	Контрольная работа № 7 по теме "Металлы"	1	1	0	
146	Анализ результатов контрольной работы, коррекция ошибок	1	0	0	
147	Понятие о химической технологии .Основополагающие научные принципы химических производств	1	0	0	
148	Производство серной кислоты с позиции реализации основополагающих научных принципов химических производств	1	0	0	
149	Производство аммиака и метанола с позиции реализации основополагающих научных принципов химических производств	1	0	0	
150	Производство стали с позиции реализации	1	0	0	

	основополагающих научных принципов химических производств				
151	Практикум по выполнению заданий типа 32 ЕГЭ по теме «Химическая технология»	1	0	0	
152	Роль химии в обеспечении устойчивого развития человечества. Понятие о научных методах исследования веществ	1			
153	Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия	1			
154	Химия и здоровье человека. Лекарственные средства	1			
155	Химия пищи. Роль химии в обеспечении пищевой безопасности	1			
156	Косметические и парфюмерные средства. Бытовая химия	1			
157	Химия в строительстве. Важнейшие строительные и конструкционные материалы	1			
158	Химия в сельском хозяйстве. Органические и минеральные удобрения	1			
159	Систематизация и обобщение знаний по теме	1			
160	Практикум по выполнению тестовых заданий типа 32 ЕГЭ "Применение веществ"	1	0	0	
161	КР № 8 по темам "Химическая технология. Применение веществ"	1	1	0	
162	Генетическая связь между классами	1	0	0	



	веществ как отражение единства неорганических и органических веществ				
163	Генетическая связь между классами веществ как отражение единства неорганических и органических веществ	1	0	0	
164	ПР № 11 "Экспериментальное решение задач по теме "Генетическая связь между классами веществ"	1	0	1	
165	Решение качественных задач "4 реакции"	1	0	0	
166	Практикум по выполнению заданий "Органические цепочки"	1	0	0	
167	Решение задач "на вывод формул"	1	0	0	
168	Решение комбинированных расчётных задач	1	0	0	
169	Решение комбинированных расчётных задач	1	0	0	
170	КР № 9 по теме "Генетическая связь между классами о веществ как отражение единства неорганических и органических веществ"	1	1	0	
171	Анализ результатов контрольной работы. Коррекция ошибок.	1	0		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		171	9	13	



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

• Химия, 10 класс/ Еремин В.В., Кузьменко Н.Е., Теренин В.И., Дроздов А.А., Лунин В.В.; подакцией Лунина В.В., Общество с ограниченной ответственностью «ДРОФА»; Акционерное общество «Издательство «Просвещение»

• Химия, 11 класс/ Еремин В.В., Кузьменко Н.Е., Дроздов А.А., Лунин В.В.; подакцией Лунина В.В., Общество с ограниченной ответственностью «ДРОФА»; Акционерное общество «Издательство «Просвещение»

Введитевариант

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ**

Введите1. Единая коллекция ЦОР <http://fcior.edu.ru/>

2. Видеоуроки по химии, 7-11 кл.<http://mriya-urok.com/categories/himiya/>

3. Сайт Национальной библиотеки Украины для детей. Ссылка на раздел "ХИМИЯ" <http://www.chl.kiev.ua/default.aspx?id=5669>

4. Презентации к урокам и внеклассным мероприятиям, химия  
<http://900igr.net/prezentatsii/khimija/khimija-v-zhizni.html>

5. Начальный курс химии:<http://www.alhimik.ru/teleclass/glava1/gl-1-0.shtml>

6. ВНО - 2017 на Яндексe <https://zno.yandex.ua/ru/chemistry/>

7. АЛХИМИК <http://www.alhimik.ru/> Программы школьного и вузовского курса химии, методические находки, вести из мира дистанционного

образования, анонсы новых книг. Интернет-класс (начальный курс химии), химическая кунсткамера, читальный зал, виртуальный консультант, электронные учебные пособия по курсу неорганической химии, задачник, практикум, химический справочник, методические статьи, химия на каждый день: в саду, на кухне, наука о чистоте, домашняя аптечка, косметика, домашний мастер, экология дома. «Химическая всячина»: полезные ссылки, ответы на вопросы. Химические новости. Веселая химия.

8. Журнал "Химия и химики"<http://chemistry-chemists.com/>

9. Дистанционные курсы при МГУ для подготовки абитуриентов<http://do.chem.msu.ru/rus/abitur/dl/>

10. Новини освіти, конспекти уроків, методичні матеріали, мультімедіа, бібліотека, підготовка до ЗНО, ДПА тощо <http://urok.net/>

11. Виртуальная химическая школа <http://maratak.m.narod.ru/>

12. Портал "Сеть творческих учителей" <http://it-n.ru/default.aspx>

13. Сообщество взаимопомощи учителей. Химия <http://pedsovet.su/load/97>

14. Газета "Химия" и сайт для учителя "Я иду на урок химии"  
<http://him.1september.ru/>

15. WebElements: онлайн-справочник химических элементов  
<http://webelements.narod.ru/>

16. Химия для всех: иллюстрированные материалы по общей, органической и неорганической химии

17. <http://school-sector.relarn.ru/nsm/>

18. Химический справочник <http://tehtab.ru/Guide/GuideChemistry/>

19. Chemnet - портал фундаментального химического образования России  
<http://www.chemnet.ru>

20. Химия: открытый колледж <http://college.ru/chemistry/>(Интерактивный курс химии, включающий учебник, большое количество моделей и демонстраций, справочные материалы, тестирование, обратную связь с учениками).

21. Химия для всех. Серия "Обучающие энциклопедии"  
<http://www.informika.ru/text/database/chemy/START.html>Разделы: общая химия, неорганическая химия, органическая химия, тесты, справочные материалы, стереомодели молекул.

22. Химия для всех. Электронный учебник

23. <http://school-sector.relarn.ru/nsm/chemistry/Rus/chemy.html>Иллюстрированные материалы по разделам: общая, органическая и неорганическая химия. Справочник, Тесты, видео (демо).

24. Органическая химия. Электронный учебник для средней школы.<http://cnit.ssau.ru/organics/index.htm>:

25. Нобелевские лауреаты по химии <http://n-t.ru/nl/hm/>Биографический электронный справочник, снабженный гиперссылками, списками литературы.

данные

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

Введите 26. Этимология химических элементов

<http://www.biochem.nm.ru/science/element.htm> Названия химических элементов - связь со свойствами, географическими и астрономическими объектами, учеными, мифологическими персонажами. В разделе история химии все великие открытия, биографические очерки о великих химиках различных времен, интерактивные ссылки, иллюстрации.

27. Элементы жизни <http://school2.kubannet.ru/>. Сайт можно использовать как пособие для уроков химии в школе и дополнительном образовании.

28. Сайт о химии XuMuK.ru

[http://www.xumuk.ru/?\\_openstat=ZGlyZWN0LnlhbmRleC5ydTs4Njcw](http://www.xumuk.ru/?_openstat=ZGlyZWN0LnlhbmRleC5ydTs4Njcw)

Химические справочники, энциклопедии, статьи.

29. Химический раздел <http://www.websib.ru/noos/chemistry/cheerful.htm>

Интересный сайт, на котором собраны материалы для учителей и учеников. Разделы сайта: Программы; Органическая химия; Учительская; ХимSoft; Из истории; Это интересно; Советы химикам; Веселые химики; Химия и жизнь; Абитуриенту; Книги, журналы, статьи; Химические ресурсы.

30. Дистанционное обучение по химии <http://chem.olymp.mioo.ru/> Сайт химического факультета Московского государственного университета.

Среди материалов сайта особый интерес представляют разделы:

Консультации по химии для школьников; Консультации для учителей химии. Кроме того представлены материалы для подготовки к олимпиаде по химии. Имеются материалы для подготовки к поступлению в вузы.

31. КонТрен - Химия для всех <http://kontren.narod.ru/> Сайт химического факультета Тюменского государственного университета. Учебно-информационный сайт, предназначенный для студентов химических факультетов, учителей химии, школьников и абитуриентов.

32. Химия. Образовательный сайт для школьников <http://www.hemi.nsu.ru/> Очень хороший сайт по химии, с подробным изложением различных ее разделов. Полезен не только для школьников, но и для студентов (возможно, и для преподавателей). Все хорошо оформлено, много ссылок. Иллюстрации, словарь терминов, задачи, периодическая система Менделеева и т.д. Постоянно обновляется.

33. HimHelp.ru: химический сервер <http://www.himhelp.ru/> Полный курс химии: теоретические основы, неорганическая и органическая химия. Информация о великих ученых. Многофункциональная периодическая система элементов Д. И. Менделеева, химический калькулятор. Новости.

34. Школьная химия <http://schoolchemistry.by.ru/> Истории возникновения химии, события и хронология. Материалы для учащихся: рефераты, химический калькулятор, сборник упражнений и задач, тесты по химии. Учебно-справочные материалы. Сборник таблиц по химии. Мультимедийные приложения. Коллекция химических опытов.

35. Химия: пособие для абитуриентов <http://chemi.org.ru/> Материалы по основам неорганической и органической химии. Словарь, биография ученых, каталог полезных сайтов и форум.

36. Занимательная химия: проект по методике преподавания химии. <http://home.uic.tula.ru/~zanchem/> Материалы сайта: интересные опыты, химические истории и курьёзы, рассказы о великих учёных-химиках и др. Электронная версия таблицы Менделеева. Большое количество материала, имеется поиск по сайту, особый интерес представляет раздел «полезные ссылки», в котором представлены адреса наиболее информативных сайтов по химии.

37. Справочник по химии для школьников. <http://www.chemworld.narod.ru/referance.html> Таблица атомных свойств химических элементов. Электронный вариант таблицы Д.И. Менделеева. Краткий химический словарь. Таблица растворимости кислот, щелочей и оснований. Биографии известных химиков. Тривиальные названия некоторых веществ.

38. Галерея великих химиков <http://www.chemnet.ru/zorkii/istkhim/veliki1.htm> Портреты и краткие биографические справки о 48 выдающихся химиках мира.

39. Всё о химии: методические и дидактические материалы <http://www.chemistry-43school.narod.ru/> Тренировочные и проверочные задания по химии для 8-11 классов; программа подготовки к экзаменам по



химии, материалы ЕГЭ; творческие и занимательные задания; решения задач повышенной сложности. Материалы о жизни и открытиях великих ученых в области химии; тематические новости. Ссылки на образовательные ресурсы.

40. Электронная библиотека по химии и технике <http://rushim.ru/books/books.htm> Коллекция электронных версий учебников, учебных пособий, научных статей, задачников, журналов, справочников, нормативных документов и инструкций по всем разделам химии.

41. Учебное пособие «Краткий очерк истории химии» [http://www.physchem.chimfak.rsu.ru/Source/History/big\\_index.html](http://www.physchem.chimfak.rsu.ru/Source/History/big_index.html) Интерактивный учебник с большим количеством приложений, слайдами для презентаций и вопросами для самопроверки. Биографии и портреты известных химиков в алфавитном порядке. Приложения и дополнения (статьи, исторические факты; химические схемы и таблицы).

данные

