

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Государственное образовательное учреждение Тульской области**  
**«Яснополянский образовательный комплекс им. Л.Н. Толстого»**

**РАССМОТРЕНО**

Руководитель ШМО  
учителей естественно-  
научных дисциплин

\_\_\_\_\_  
Сахаров Д.С.  
Протокол №1 от «29»  
августа 2024 г.

**СОГЛАСОВАНО**

Зам. директора по УВР

\_\_\_\_\_  
Юшин М.А.  
Протокол №1 от «29»  
августа 2024 г.

**УТВЕРЖДЕНО**

директор ГОУ ТО  
"Яснополянский  
комплекс"

\_\_\_\_\_  
Киселев Д.В.  
Приказ №56-ОД от «29»  
августа 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

(ID 4536867)

**учебного предмета «Химия. Углубленный уровень»**

для обучающихся 10 –11 классов

**Ясная Поляна 2024 г.**

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

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

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

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

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

Программа для углублённого изучения химии:

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

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

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

воспитания и социального развития обучающихся, на формирование у них общеинтеллектуальных умений, умений рационализации учебного труда и обобщённых способов деятельности, имеющих междисциплинарный, надпредметный характер.

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

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

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

массы и энергии, законы термодинамики, электролиза, представления о строении веществ и другое.

В то же время в содержании предмета для классов химико-биологического профиля больший удельный вес будет иметь органическая химия. В этом случае предоставляется возможность для более обстоятельного рассмотрения химической организации клетки как биологической системы, в состав которой входят, к примеру, такие структурные компоненты, как липиды, белки, углеводы, нуклеиновые кислоты и другие. При этом знания о составе и свойствах представителей основных классов органических веществ служат основой для изучения сущности процессов фотосинтеза, дыхания, пищеварения.

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

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

- формирование представлений: о материальном единстве мира, закономерностях и познаваемости явлений природы, о месте химии в системе естественных наук и её ведущей роли в обеспечении устойчивого развития человечества: в решении проблем экологической, энергетической и пищевой безопасности, в развитии медицины, создании новых материалов, новых источников энергии, в обеспечении рационального природопользования, в формировании мировоззрения и общей культуры человека, а также экологически обоснованного отношения к своему здоровью и природной среде;
- освоение системы знаний, лежащих в основе химической составляющей естественно-научной картины мира: фундаментальных понятий, законов и теорий химии, современных представлений о строении вещества на разных уровнях – атомном, ионно-молекулярном, надмолекулярном, о термодинамических и кинетических закономерностях протекания химических реакций, о

химическом равновесии, растворах и дисперсных системах, об общих научных принципах химического производства;

- формирование у обучающихся осознанного понимания востребованности системных химических знаний для объяснения ключевых идей и проблем современной химии, для объяснения и прогнозирования явлений, имеющих естественно-научную природу; грамотного решения проблем, связанных с химией, прогнозирования, анализа и оценки с позиций экологической безопасности последствий бытовой и производственной деятельности человека, связанной с химическим производством, использованием и переработкой веществ;
- углубление представлений о научных методах познания, необходимых для приобретения умений ориентироваться в мире веществ и объяснения химических явлений, имеющих место в природе, в практической деятельности и повседневной жизни.

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

- воспитание убеждённости в познаваемости явлений природы, уважения к процессу творчества в области теоретических и прикладных исследований в химии, формирование мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки;
- развитие мотивации к обучению и познанию, способностей к самоконтролю и самовоспитанию на основе усвоения общечеловеческих ценностей;
- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей обучающихся, формирование у них сознательного отношения к самообразованию и непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности, ответственного отношения к своему здоровью и потребности в здоровом образе жизни;
- формирование умений и навыков разумного природопользования, развитие экологической культуры, приобретение опыта общественно-полезной экологической деятельности.

Общее число часов, предусмотренных для изучения химии на углубленном уровне среднего общего образования, составляет 204 часов: в 10 классе – 102 часа (3 часа в неделю), в 11 классе – 102 часа (3 часа в неделю).

# СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

## 10 КЛАСС

### ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

#### **Повторение и углубление знаний.**

Атомно-молекулярное учение. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Качественный и количественный состав вещества. Молярная и относительная молекулярная массы вещества. Мольная доля и массовая доля элемента в веществе. Строение атома. Атомная орбиталь. Правила заполнения электронами атомных орбиталей. Валентные электроны. Периодический закон. Формулировка закона в свете современных представлений о строении атома. Изменение свойств элементов и их соединений в периодах и группах. Химическая связь. Электроотрицательность. Виды химической связи. Ионная связь. Ковалентная неполярная и полярная связь. Обменный и донорно-акцепторный механизм образования ковалентной полярной связи. Геометрия молекулы. Металлическая связь. Водородная связь. Агрегатные состояния вещества. Типы кристаллических решеток: атомная, молекулярная, ионная, металлическая. Расчеты по формулам и уравнениям реакций. Газовые законы. Уравнение Клайперона–Менделеева. Закон Авогадро. Закон объемных отношений. Относительная плотность газов. Классификация химических реакций по различным признакам сравнения. Изменение степени окисления элементов в соединениях. Окислительно-восстановительные реакции. Окисление и восстановление. Окислители и восстановители. Метод электронного баланса. Перманганат калия как окислитель. Важнейшие классы неорганических веществ. Генетическая связь между классами неорганических соединений. Реакции ионного обмена. Гидролиз. pH среды. Растворы. Способы выражения количественного состава раствора: массовая доля (процентная концентрация), молярная концентрация. Коллоидные растворы. Эффект Тиндаля. Коагуляция. Синерезис. Комплексные соединения. Состав комплексного иона: комплексообразователь, лиганды. Координационное число. Номенклатура комплексных соединений.

#### **Основные понятия органической химии.**

Предмет органической химии. Особенности органических веществ. Значение органической химии. Причины многообразия органических веществ. Углеродный скелет, его типы: циклические, ациклические. Карбоциклические и гетероциклические скелеты. Виды связей в молекулах органических веществ: одинарные, двойные, тройные. Изменение энергии связей между атомами углерода при увеличении кратности связи.

Насыщенные и ненасыщенные соединения. Электронное строение и химические связи атома углерода. Гибридизация орбиталей, ее типы для органических соединений:  $sp^3$ ,  $sp^2$ ,  $sp$ . Образование  $\sigma$ - и  $\pi$ -связей в молекулах органических соединений. Основные положения структурной теории органических соединений. Химическое строение. Структурная формула. Структурная и пространственная изомерия. Изомерия углеродного скелета. Изомерия положения. Межклассовая изомерия. Виды пространственной изомерии. Оптическая изомерия. Оптические антиподы. Хиральность. Хиральные и ахиральные молекулы. Геометрическая изомерия (цис-, транс-изомерия). Гомология. Гомологи. Гомологическая разность. Гомологические ряды. Электронные эффекты. Способы записей реакций в органической химии. Схема и уравнение. Условия проведения реакций. Классификация реакций органических веществ по структурному признаку: замещение, присоединение, отщепление. Механизмы реакций. Способы разрыва связи углерод-углерод. Свободные радикалы, нуклеофилы и электрофилы. Классификация органических веществ и реакций. Основные классы органических соединений. Классификация органических соединений по функциональным группам. Электронное строение органических веществ. Взаимное влияние атомов и групп атомов. Индуктивный и мезомерный эффекты. Представление о резонансе. Номенклатура органических веществ. Международная (систематическая) номенклатура органических веществ, ее принципы. Рациональная номенклатура. Окисление и восстановление в органической химии.

### **Углеводороды.**

Алканы. Строение молекулы метана. Понятие о конформациях. Общая характеристика класса, физические и химические свойства (горение, каталитическое окисление, галогенирование, нитрование, крекинг, пиролиз). Механизм реакции хлорирования метана. Алканы в природе. Синтетические способы получения алканов. Методы получения алканов из алкилгалогенидов (реакция Вюрца), декарбоксилированием солей карбоновых кислот и электролизом растворов солей карбоновых кислот. Применение алканов.

Циклоалканы. Общая характеристика класса, физические свойства. Виды изомерии. Напряженные и ненапряженные циклы. Химические свойства циклопропана (горение, гидрирование, присоединение галогенов, галогеноводородов, воды) и циклогексана (горение, хлорирование, нитрование). Получение циклоалканов из алканов и дигалогеналканов.

Алкены. Общая характеристика класса. Строение молекулы этилена. Физические свойства алкенов. Геометрическая изомерия алкенов.



Химические свойства алкенов. Реакции присоединения по кратной связи — гидрирование, галогенирование, гидрогалогенирование, гидратация. Правило Марковникова и его объяснение с точки зрения электронной теории. Взаимодействие алкенов с бромом и хлором в газовой фазе или на свету. Окисление алкенов (горение, окисление кислородом в присутствии хлорида палладия, под действием серебра, окисление горячим подкисленным раствором перманганата калия, окисление по Вагнеру). Полимеризация. Получение алкенов из алканов, алкилгалогенидов и дигалогеналканов. Применение этилена и пропилена.

Алкадиены. Классификация диеновых углеводородов. Сопряженные диены. Физические и химические свойства дивинила и изопрена. 1,2- и 1,4-присоединение. Полимеризация. Каучуки. Вулканизация каучуков. Резина и эбонит. Синтез бутадиена из бутана и этанола.

Алкины. Общая характеристика. Строение молекулы ацетилен. Физические и химические свойства алкинов. Реакции присоединения галогенов, галогеноводородов, воды. Гидрирование. Тримеризация и димеризация ацетилен. Кислотные свойства алкинов с концевой тройной связью. Ацетилиты. Окисление алкинов раствором перманганата калия. Применение ацетилен. Карбидный метод получения ацетилен. Пиролиз метана. Синтез алкинов алкилированием ацетилитов.

Арены. Понятие об ароматичности. Правило Хюккеля. Бензол - строение молекулы, физические свойства. Гомологический ряд бензола. Изомерия дизамещенных бензолов на примере ксилолов. Реакции замещения в бензольном ядре (галогенирование, нитрование, алкилирование). Реакции присоединения к бензолу (гидрирование, хлорирование на свету). Особенности химии алкилбензолов. Правила ориентации заместителей в реакциях замещения. Бромирование и нитрование толуола. Окисление алкилбензолов раствором перманганата калия. Галогенирование алкилбензолов в боковую цепь. Реакция Вюрца-Фиттига как метод синтеза алкилбензолов. Стирол как пример непредельного ароматического соединения.

Природные источники углеводородов. Природный и попутный нефтяные газы, их состав, использование. Нефть как смесь углеводородов. Первичная и вторичная переработка нефти. Риформинг. Каменный уголь. Генетическая связь между различными классам и углеводородов. Качественные реакции на непредельные углеводороды.

Галогенопроизводные углеводородов. Реакции замещения галогена на гидроксил, нитрогруппу, цианогруппу. Действие на галогенпроизводные водного и спиртового раствора щелочи. Сравнение реакционной способности

алкил-, винил-, фенил- и бензилгалогенидов. Использование галоген производных в быту, технике и в синтезе. Понятие о магнийорганических соединениях. Получение алканов восстановлением иодалканов иодоводородом. Магнийорганические соединения.

### **Кислородсодержащие органические соединения.**

Спирты. Номенклатура и изомерия спиртов. Токсическое действие на организм метанола и этанола. Физические свойства предельных одноатомных спиртов. Химические свойства спиртов (кислотные свойства, реакции замещения гидроксильной группы на галоген, межмолекулярная и внутримолекулярная дегидратация, окисление, реакции углеводородного радикала). Алкоголяты. Гидролиз, алкилирование (синтез простых эфиров по Вильямсону). Промышленный синтез метанола.

Многоатомные спирты. Этиленгликоль и глицерин, их физические и химические свойства. Синтез диоксана из этиленгликоля. Токсичность этиленгликоля. Качественная реакция на многоатомные спирты. Простые эфиры как изомеры предельных одноатомных спиртов. Сравнение их физических и химических свойств со спиртами. Реакция расщепления простых эфиров иодоводородом.

Фенолы. Номенклатура и изомерия. Взаимное влияние групп атомов на примере фенола. Физические и химические свойства фенола и крезолов. Кислотные свойства фенолов в сравнении со спиртами. Реакции замещения в бензольном кольце (галогенирование, нитрование). Окисление фенолов. Качественные реакции на фенол. Применение фенола.

Карбонильные соединения. Электронное строение карбонильной группы. Альдегиды и кетоны. Физические свойства формальдегида, ацетальдегида, ацетона. Понятие о кето-енольной таутомерии карбонильных соединений. Реакции присоединения воды, спиртов, циановодорода и гидросульфита натрия. Сравнение реакционной способности альдегидов и кетонов в реакциях присоединения. Реакции замещения атомов водорода при  $\alpha$ -углеродном атоме на галоген. Полимеризация формальдегида и ацетальдегида. Синтез спиртов взаимодействием карбонильных соединений с реактивом Гриньяра. Окисление карбонильных соединений. Сравнение окисления альдегидов и кетонов. Восстановление карбонильных соединений в спирты. Качественные реакции на альдегидную группу. Реакции альдольно-кетоновой конденсации. Особенности формальдегида. Реакция формальдегида с фенолом.

Карбоновые кислоты. Электронное строение карбоксильной группы. Гомологический ряд предельных одноосновных карбоновых кислот. Физические свойства карбоновых кислот на примере муравьиной, уксусной,

пропионовой, пальмитиновой и стеариновой кислот. Химические свойства карбоновых кислот. Кислотные свойства (изменение окраски индикаторов, реакции с активными металлами, основными оксидами, основаниями, солями). Изменение силы карбоновых кислот при введении донорных и акцепторных заместителей. Взаимодействие карбоновых кислот со спиртами (реакция этерификации). Галогенирование карбоновых кислот в боковую цепь. Особенности муравьиной кислоты. Важнейшие представители класса карбоновых кислот и их применение. Получение муравьиной и уксусной кислот в промышленности. Высшие карбоновые кислоты. Щавелевая кислота как представитель дикарбоновых кислот. Представление о непредельных и ароматических кислотах. Особенности их строения и свойств. Значение карбоновых кислот. Функциональные производные карбоновых кислот. Получение хлорангидридов и ангидридов кислот, их гидролиз. Получение сложных эфиров с использованием хлорангидридов и ангидридов кислот.

Сложные эфиры как изомеры карбоновых кислот. Сравнение физических свойств и реакционной способности сложных эфиров и изомерных им карбоновых кислот. Гидролиз сложных эфиров. Синтез сложных эфиров фенолов. Сложные эфиры неорганических кислот. Нитроглицерин. Амиды. Соли карбоновых кислот, их термическое разложение в присутствии щелочи. Синтез карбонильных соединений разложением кальциевых солей карбоновых кислот.

#### **Азот- и серосодержащие соединения.**

Нитросоединения. Электронное строение нитрогруппы. Получение нитросоединений. Взрывчатые вещества. Амины. Изомерия аминов. Первичные, вторичные и третичные амины. Физические свойства простейших аминов. Амины как органические основания. Соли алкиламмония. Алкилирование и ацилирование аминов. Реакции аминов с азотистой кислотой. Ароматические амины. Анилин. Взаимное влияние групп атомов в молекуле анилина. Химические свойства анилина (основные свойства, реакции замещения в ароматическое ядро, окисление, ацилирование).

Диазосоединения. Получение аминов из спиртов и нитросоединений. Применение анилина. Сероорганические соединения. Представление о сероорганических соединениях. Особенности их строения и свойств. Значение сероорганических соединений.

Гетероциклы. Фуран и пиррол как представители пятичленных гетероциклов. Электронное строение молекулы пиррола. Кислотные свойства пиррола. Пиридин как представитель шестичленных гетероциклов. Электронное строение молекулы пиридина. Основные свойства пиридина,

реакции замещения с ароматическим ядром. Представление об имидазоле, пиридине, пурине, пуриновых и пиримидиновых основаниях.

### **Биологически активные вещества.**

Жиры как сложные эфиры глицерина и высших карбоновых кислот. Омыление жиров. Гидрогенизация жиров. Мыла как соли высших карбоновых кислот.

Углеводы. Моно- и дисахариды. Функции углеводов. Биологическая роль углеводов. Глюкоза — физические свойства, линейная и циклическая формы. Реакции глюкозы (окисление азотной кислотой, восстановление в шестиатомный спирт), качественные реакции на глюкозу. Брожение глюкозы. Фруктоза как изомер глюкозы. Рибоза и дезоксирибоза. Понятие о гликозидах. Дисахариды. Сахароза как представитель невосстанавливающих дисахаридов. Мальтоза и лактоза, целлобиоза. Гидролиз дисахаридов. Получение сахара из сахарной свеклы. Полисахариды. Крахмал, гликоген, целлюлоза. Качественная реакция на крахмал. Гидролиз полисахаридов.

Нуклеиновые кислоты. Нуклеозиды. Нуклеотиды. Нуклеиновые кислоты как природные полимеры. Строение ДНК и РНК. Гидролиз нуклеиновых кислот. Аминокислоты как амфотерные соединения. Реакции с кислотами и основаниями. Образование сложных эфиров. Пептиды. Пептидная связь. Амидный характер пептидной связи. Гидролиз пептидов.

Белки. Первичная, вторичная и третичная структуры белков. Качественные реакции на белки.

### **Высокомолекулярные соединения**

Понятие о высокомолекулярных веществах. Полимеризация и поликонденсация как методы создания полимеров. Эластомеры. Природный и синтетический каучук. Соплимеризация. Современные пластики (полиэтилен, полипропилен, полистирол, поливинилхлорид, фторопласт, полиэтилентерефталат, акрил-бутадиен-стирольный пластик, поликарбонаты). Природные и синтетические волокна (обзор).

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**

#### **Неметаллы.**

Классификация неорганических веществ. Элементы металлы и неметаллы, и их положение в Периодической системе.

Водород. Получение, физические и химические свойства (реакции с металлами и неметаллами, восстановление оксидов и солей). Гидриды. Топливные элементы.

Галогены. Общая характеристика подгруппы. Физические свойства простых веществ. Закономерности изменения окислительной активности галогенов в соответствии с их положением в периодической таблице. Порядок вытеснения галогенов из растворов галогенидов. Особенности химии фтора. Хлор — получение в промышленности и лаборатории, реакции с металлами и неметаллами. Взаимодействие хлора с водой и растворами щелочей. Кислородные соединения хлора. Гипохлориты, хлорат и перхлораты как типичные окислители. Особенности химии брома и иода. Качественная реакция на йод. Галогеноводороды — получение, кислотные и восстановительные свойства. Соляная кислота и ее соли. Качественные реакции на галогенид-ионы.

Элементы подгруппы кислорода. Общая характеристика подгруппы. Физические свойства простых веществ. Озон как аллотропная модификация кислорода. Получение озона. Озон как окислитель. Позитивная и негативная роль озона в окружающей среде. Сравнение свойств озона и кислорода. Вода и пероксид водорода как водородные соединения кислорода — сравнение свойств. Пероксид водорода как окислитель и восстановитель. Пероксиды металлов. Сера. Аллотропия серы. Физические и химические свойства серы (взаимодействие с металлами, кислородом, водородом, растворами щелочей, кислотами-окислителями). Сероводород — получение, кислотные и восстановительные свойства. Сульфиды. Сернистый газ как кислотный оксид. Окислительные и восстановительные свойства сернистого газа. Получение сернистого газа в промышленности и лаборатории. Сернистая кислота и ее соли. Серный ангидрид. Серная кислота. Свойства концентрированной и разбавленной серной кислоты. Действие концентрированной серной кислоты на сахар, металлы, неметаллы, сульфиды. Термическая устойчивость сульфатов. Качественная реакция на серную кислоту и ее соли. Тиосерная кислота и тиосульфаты.

Азот и его соединения. Элементы подгруппы азота. Общая характеристика подгруппы. Физические свойства простых веществ. Строение молекулы азота. Физические и химические свойства азота. Получение азота в промышленности и лаборатории. Нитриды. Аммиак — его получение, физические и химические свойства. Основные свойства водных растворов аммиака. Соли аммония. Поведение солей аммония при нагревании. Аммиак как восстановитель. Применение аммиака. Оксиды азота, их получение и свойства. Оксид азота(I). Окисление оксида азота(II) кислородом. Димеризация оксида азота(IV). Азотистая кислота и ее соли. Нитриты как окислители и восстановители. Азотная кислота — физические и химические свойства, получение. Отношение азотной кислоты к металлам и неметаллам. Зависимость продукта восстановления азотной кислоты от активности металла и концентрации кислоты. Термическая устойчивость нитратов.

Фосфор и его соединения. Аллотропия фосфора. Химические свойства фосфора (реакции с кислородом, галогенами, металлами, сложными веществами-окислителями, щелочами). Получение и применение фосфора. Фосфорный ангидрид. Ортофосфорная и метафосфорная кислоты и их соли. Качественная реакция на ортофосфаты. Разложение ортофосфорной кислоты. Пирофосфорная кислота и пирофосфаты. Фосфиды. Фосфин. Хлориды фосфора. Оксид фосфора(III), фосфористая кислота и ее соли.

Углерод. Аллотропия углерода. Сравнение строения и свойств графита и алмаза. Фуллерен как новая молекулярная форма углерода. Графен как

монослой графита. Углеродные нанотрубки. Уголь. Активированный уголь. Адсорбция. Химические свойства угля. Карбиды. Гидролиз карбида кальция и карбида алюминия. Карбиды переходных металлов как сверхпрочные материалы. Оксиды углерода. Образование угарного газа при неполном сгорании угля. Уголь и угарный газ как восстановители. Реакция угарного газа с расплавами щелочей. Синтез формиатов и оксалатов. Углекислый газ. Угольная кислота и ее соли. Поведение средних и кислых карбонатов при нагревании.

Кремний. Свойства простого вещества. Реакции с хлором, кислородом, растворами щелочей. Оксид кремния в природе и технике. Кремниевые кислоты и их соли. Гидролиз силикатов. Силан – водородное соединение кремния.

Б о р. Оксид бора. Борная кислота и ее соли. Бура.

### **Металлы.**

Общий обзор элементов – металлов. Свойства простых веществ-металлов. Металлические кристаллические решетки. Сплавы. Характеристика наиболее известных сплавов. Получение и применение металлов.

Щелочные металлы – общая характеристика подгруппы, характерные реакции натрия и калия. Свойства щелочных металлов. Получение щелочных металлов. Сода и едкий натр — важнейшие соединения натрия.

Бериллий, магний, щелочноземельные металлы. Магний и кальций, их общая характеристика на основе положения в Периодической системе элементов Д.И. Менделеева и строения атомов. Получение, физические и химические свойства, применение магния, кальция и их соединений. Амфотерность оксида и гидроксида бериллия. Жесткость воды и способы ее устранения. Окраска пламени солями щелочных и щелочноземельных металлов.

Алюминий. Распространенность в природе, физические и химические свойства (отношение к кислороду, галогенам, растворам кислот и щелочей, алюмотермия). Амфотерность оксида и гидроксида алюминия. Соли алюминия. Полное разложение водой солей алюминия со слабыми двухосновными кислотами. Алюминаты в твердом виде и в растворе. Применение алюминия. Соединения алюминия в низших степенях окисления.

Олово и свинец. Физические и химические свойства (реакции с кислородом, кислотами), применение. Соли олова(II) и свинца(II). Свинцовый аккумулятор. Металлы побочных подгрупп. Особенности строения атомов переходных металлов.

Хром. Физические свойства, химические свойства (отношение к водяному пару, кислороду, хлору, растворам кислот). Изменение окислительно-восстановительных и кислотно-основных свойств оксидов и гидроксидов хрома с ростом степени окисления. Амфотерные свойства оксида и гидроксида хрома(III). Окисление солей хрома(III) в хроматы. Взаимные переходы хроматов и дихроматов. Хроматы и дихроматы как окислители.

Марганец — физические и химические свойства (отношение к кислороду, хлору, растворам кислот). Оксид марганца (IV) как окислитель и катализатор. Перманганат калия как окислитель. Манганат (VI) калия и его свойства.

Железо. Нахождение в природе. Значение железа для организма человека. Физические свойства железа. Сплавы железа с углеродом. Химические свойства железа (взаимодействие с кислородом, хлором, серой, углем, кислотами, растворами солей). Сравнение кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств гидроксида железа(II) и гидроксида железа (III). Соли железа (II) и железа (III). Методы перевода солей железа(II) в соли железа(III) и обратно. Окислительные свойства соединений железа (III) в реакциях с восстановителями (иодидом, медью). Цианидные комплексы железа. Качественные реакции на ионы железа(II) и (III).

Медь. Нахождение в природе. Физические и химические свойства (взаимодействие с кислородом, хлором, серой, кислотами-окислителями). Соли меди (II). Медный купорос. Аммиакаты меди (I) и меди (II). Получение оксида меди (I) восстановлением гидроксида меди(II) глюкозой.

Серебро. Физические и химические свойства (взаимодействие с серой, хлором, кислотами-окислителями). Осаждение оксида серебра при действии щелочи на соли серебра. Аммиакаты серебра как окислители. Качественная реакция на ионы серебра.

Золото. Физические и химические свойства (взаимодействие с хлором, «царской водкой»). Способы выделения золота из золотоносной породы.

Цинк. Физические и химические свойства (взаимодействие с галогенами, кислородом, серой, растворами кислот и щелочей). Амфотерность оксида и гидроксида цинка.

Ртуть. Представление о свойствах ртути и ее соединениях.

### **Строение атома. Химическая связь.**

Строение атома. Нуклиды. Изотопы. Типы радиоактивного распада. Термоядерный синтез. Получение новых элементов. Ядерные реакции. Строение электронных оболочек атомов. Представление о квантовой



механике. Квантовые числа. Атомные орбитали. Радиус атома. Электроотрицательность.

Химическая связь. Виды химической связи. Ковалентная связь и ее характеристики (длина связи, полярность, поляризуемость, кратность связи). Ионная связь. Металлическая связь.

Строение твердых тел. Кристаллические и аморфные тела. Типы кристаллических решеток металлов и ионных соединений. Межмолекулярные взаимодействия. Водородная связь.

### **Основные закономерности протекания химических реакций.**

Тепловой эффект химической реакции. Эндотермические и экзотермические реакции. Закон Гесса. Теплота образования вещества. Энергия связи. Понятие об энтальпии. Понятие об энтропии. Второй закон термодинамики. Энергия Гиббса и критерии самопроизвольности химической реакции.

Скорость химических реакций и ее зависимость от природы реагирующих веществ, концентрации реагентов, температуры, наличия катализатора, площади поверхности реагирующих веществ. Закон действующих масс. Правило Вант-Гоффа. Понятие об энергии активации и об энергетическом профиле реакции. Гомогенный и гетерогенный катализ. Примеры каталитических процессов в технике и в живых организмах. Ферменты как биологические катализаторы.

Обратимые реакции. Химическое равновесие. Принцип Ле Шателье. Константа равновесия. Равновесие в растворах. Константы диссоциации. Расчет pH растворов сильных кислот и щелочей. Произведение растворимости. Ряд активности металлов. Понятие о стандартном электродном потенциале и электродвижущей силе реакции. Химические источники тока: гальванические элементы, аккумуляторы и топливные элементы.

Электролиз расплавов и водных растворов электролитов. Законы электролиза.

### **Химическая технология.**

Основные принципы химической технологии. Производство серной кислоты контактным способом. Химизм процесса. Сырье для производства серной кислоты. Технологическая схема процесса, процессы и аппараты.

Производство аммиака. Химизм процесса. Определение оптимальных условий проведения реакции. Принцип циркуляции и его реализация в технологической схеме.

Металлургия. Черная металлургия. Доменный процесс (сырье, устройство доменной печи, химизм процесса). Производство стали в кислородном конвертере и в электропечах.

Органический синтез. Синтезы на основе синтез-газа. Производство метанола. Экология и проблема охраны окружающей среды. Зеленая химия.

#### **Химия в быту и на службе общества.**

Химия пищи. Жиры, белки, углеводы, витамины. Пищевые добавки, их классификация. Запрещенные и разрешенные пищевые добавки.

Лекарственные средства. Краски и пигменты. Принципы окрашивания тканей.

Химия в строительстве. Цемент, бетон. Стекло и керамика. Традиционные и современные керамические материалы. Сверхпроводящая керамика.

Бытовая химия. Отбеливающие средства.

Химия в сельском хозяйстве. Инсектициды и пестициды. Средства защиты растений. Репелленты.

Особенности современной науки. Методология научного исследования.

Профессия химика.

Математическая химия. Поиск химической информации. Работа с базами данных.

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. Повторение и углубление знаний</b>					
1.1	Повторение и углубление знаний	18	1	1	Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
Итого по разделу		18			
<b>Раздел 2. Основные понятия органической химии</b>					
2.1	Основные понятия органической химии	13			Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
Итого по разделу		13			
<b>Раздел 3. Углеводороды</b>					
3.1	Алканы и циклоалканы	5			Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
3.2	Непредельные углеводороды: алкены, алкадиены, алкины	11		2	Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
3.3	Ароматические углеводороды (арены)	3			Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
3.4	Природные источники углеводородов и их переработка	3			Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
3.5	Галогенпроизводные углеводородов	3	1		Библиотека ЦОК

					<a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
Итого по разделу		25			
<b>Раздел 4. Кислородсодержащие органические соединения</b>					
4.1	Спирты. Фенол	7		1	Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
4.2	Карбонильные соединения: альдегиды и кетоны.	3		1	Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
4.3	Карбоновые кислоты. Функциональные производные карбоновых кислот	9	1	3	Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
Итого по разделу		19			
<b>Раздел 5. Азот- и серосодержащие соединения</b>					
5.1	Амины и нитросоединения	3		1	Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
5.2	Серосодержащие соединения. Гетероциклы	3			Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
Итого по разделу		6			
<b>Раздел 6. Биологически активные вещества</b>					
6.1	Углеводы	6			Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
6.2	Жиры	1			Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
6.3	Аминокислоты и белки	3			Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
6.4	Нуклеиновые кислоты	4	1		Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>

Итого по разделу		14			
<b>Раздел 7. Высокомолекулярные соединения</b>					
7.1	Высокомолекулярные соединения	4		2	Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
Итого по разделу		4+3 (резерв)			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	4	11	

## 11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
<b>Раздел 1. Неметаллы</b>					
1.1	Классификация неорганических веществ. Водород	2		1	Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
1.2	Галогены	6		1	Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
1.3	Халькогены	7			Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
1.4	Азот и его соединения	6		1	Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
1.5	Фосфор и его соединения	2			Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
1.6	Подгруппа углерода	8	1	2	Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
Итого по разделу		31			
<b>Раздел 2. Металлы</b>					
2.1	Общий обзор элементов – металлов	2			Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
2.2	Щелочные металлы	3			Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
2.3	Бериллий, магний, щелочноземельные металлы	4		1	Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
2.4	Алюминий	5		2	Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
2.6.	Металлы побочных подгрупп (хром, марганец, железо, медь, серебро,	16	1	3	Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>

	золото, цинк, ртуть)				
Итого по разделу		30			
<b>Раздел 3. Строение атома. Химическая связь</b>					
3.1	Строение атома	3			Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
3.2	Химическая связь	3			Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
3.3	Строение твердых тел	2			Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
Итого по разделу		8			
<b>Раздел 4. Основные закономерности протекания химических реакций</b>					
4.1	Тепловой эффект химической реакции	5			Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
4.2	Скорость химических реакций	4		1	Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
4.3	Обратимые реакции	5		1	Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
4.4	Ряд активности металлов	3	1		Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
Итого по разделу		17			
<b>Раздел 5. Химическая технология</b>					
5.1	Основные принципы химической технологии. Производство серной кислоты	2			Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>

5.2	Производство аммиака	1			Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
5.3	Металлургия	2			Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
5.4	Органический синтез	2			Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
Итого по разделу		7			
<b>Раздел 6. Химия в быту и на службе общества</b>					
6.1	Химия в быту и на службе общества	9	1	2	Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
Итого по разделу		9			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	4	15	

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

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	Атомы, молекулы, вещества. Инструктаж по охране труда при работе в кабинете химии ИОТ-086- 2023	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
2	Строение атома	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
3	Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
4	Химическая связь	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
5	Агрегатные состояния	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
6	Расчеты по уравнениям химических реакций	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
7	Газовые законы	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
8	Классификация химических реакций	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
9	Окислительно-восстановительные реакции	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
10	Важнейшие классы неорганических	1				Библиотека ЦОК

	веществ					<a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
11	Реакции ионного обмена	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
12	Растворы	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
13	Коллоидные растворы	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
14	Гидролиз солей	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
15	Комплексные соединения	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
16	Практическая работа № 1. Реакционная способность веществ в растворах. Инструктаж по охране труда при проведении демонстрационных, лабораторных опытов и практических занятий по химии ИОТ-037-2023 (первичный).	1		1		Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
17	Обобщающее повторение по теме «Основы химии»	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
18	Контрольная работа № 1 по теме «Основы химии»	1	1			Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
19	Предмет и значение органической химии	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
20	Решение задач	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
21	Причины многообразия органических соединений	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>



22	Электронное строение и химические связи атома углерода	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
23	Структурная теория органических соединений	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
24	Структурная изомерия	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
25	Пространственная изомерия	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
26	Электронные эффекты в молекулах органических соединений	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
27	Основные классы органических соединений. Гомологические ряды	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
28	Номенклатура органических соединений	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
29	Особенности и классификация органических реакций	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
30	Окислительно-восстановительные реакции в органической химии	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
31	Обобщающее повторение по теме «Основные понятия органической химии»	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
32	Алканы. Строение, номенклатура, изомерия, физические свойства	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
33	Химические свойства алканов	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
34	Получение и применение алканов	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
35	Практическая работа № 2. Составление	1		1		Библиотека ЦОК

	моделей молекул углеводов. Инструктаж по охране труда при проведении демонстрационных, лабораторных опытов и практических занятий по химии ИОТ-037-2023 (повторный).					<a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
36	Циклоалканы	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
37	Алкены. Строение, номенклатура, изомерия, физические свойства	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
38	Химические свойства алкенов	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
39	Химические свойства алкенов	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
40	Получение и применение алкенов	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
41	Практическая работа № 3. Получение этилена и опыты с ним. Инструктаж по охране труда при проведении демонстрационных, лабораторных опытов и практических занятий по химии ИОТ-037-2023 (повторный).	1		1		Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
42	Алкадиены	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
43	Полимеризация. Каучук. Резина	1				
44	Алкины. Строение, номенклатура, изомерия, физические свойства	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
45	Химические свойства алкинов	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>

46	Получение и применение алкинов	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
47	Решение задач и выполнение упражнений	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
48	Ароматические углеводороды. Строение бензольного кольца, номенклатура, изомерия, физические свойства аренов	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
49	Химические свойства бензола и его гомологов	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
50	Получение и применение аренов	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
51	Природные источники углеводородов. Нефть, газ, уголь. Первичная переработка углеводородного сырья	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
52	Глубокая переработка нефти. Крекинг, риформинг	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
53	Генетическая связь между различными классами углеводородов	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
54	Галогенопроизводные углеводородов. Строение, номенклатура, изомерия, физические и химические свойства	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
55	Обобщающее повторение по теме «Углеводороды»	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
56	Контрольная работа № 2 по теме «Углеводороды»	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
57	Спирты	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
58	Химические свойства и получение	1				Библиотека ЦОК

	спиртов. Простые эфиры					<a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
59	Химические свойства и получение спиртов. Простые эфиры	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
60	Практическая работа № 4. Получение бромэтана	1		1		Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
61	Многоатомные спирты	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
62	Фенолы	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
63	Решение задач и выполнение упражнений	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
64	Карбонильные соединения: номенклатура, изомерия, реакции присоединения	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
65	Химические свойства и методы получения карбонильных соединений	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
66	Практическая работа № 5. Получение ацетона	1		1		Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
67	Карбоновые кислоты	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
68	Практическая работа № 6. Получение уксусной кислоты	1		1		Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
69	Функциональные производные карбоновых кислот	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
70	Практическая работа № 7. Получение этилацетата	1		1		Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
71	Многообразие карбоновых кислот	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>

72	Решение задач и выполнение упражнений	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
73	Практическая работа № 8. Решение экспериментальных задач по теме «Кислородсодержащие органические вещества»	1		1		Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
74	Обобщающий урок по теме «Кислородсодержащие органические соединения»	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
75	Контрольная работа №3 по теме «Кислородсодержащие органические соединения»	1	1			Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
76	Амины	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
77	Ароматические амины	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
78	Практическая работа № 9. Решение экспериментальных задач по теме «Азотсодержащие органические вещества»	1		1		Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
79	Гетероциклические соединения	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
80	Шестичленные гетероциклы	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
81	Обобщающее повторение по теме «Азот- и серосодержащие органические вещества»	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
82	Общая характеристика углеводов	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>

83	Строение моносахаридов. Линейные и циклические структуры	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
84	Химические свойства моносахаридов	1	1			Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
85	Дисахариды	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
86	Полисахариды	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
87	Решение задач и выполнение упражнений	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
88	Жиры и масла	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
89	Аминокислоты	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
90	Пептиды	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
91	Белки	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
92	Структура нуклеиновых кислот	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
93	Биологическая роль нуклеиновых кислот	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
94	Обобщающее повторение по темам «Азотсодержащие и биологически активные органические вещества»	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
95	Контрольная работа № 4 по теме «Азотсодержащие и биологически активные органические вещества»	1	1			Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>

96	Полимеры	1				
97	Полимерные материалы	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
98	Практическая работа № 10. Распознавание пластиков и волокон.	1		1		Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
99	Практическая работа №11. «Идентификация органических соединений»	1		1		Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
100	Обобщающее повторение по курсу «Органическая химия»	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
101	Обобщающее повторение по курсу «Органическая химия»	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
102	Обобщающее повторение по курсу «Органическая химия»	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	4	11		

## 11 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	Классификация простых веществ. Водород. Инструктаж по охране труда при работе в кабинете химии ИОТ-086-2023 (первичный)	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
2	Практическая работа № 1. Получение водорода. Инструктаж по охране труда при проведении демонстрационных, лабораторных опытов и практических занятий по химии ИОТ-037-2023 (первичный)	1		1		Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
3	Галогены	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
4	Хлор	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
5	Кислородные соединения хлора	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
6	Хлороводород. Соляная кислота	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
7	Практическая работа № 2. Получение хлороводорода и соляной кислоты. Инструктаж по охране труда при проведении демонстрационных, лабораторных опытов и практических	1		1		Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>



	занятий по химии ИОТ-037-2023 (повторный)					
8	Фтор, бром, йод и их соединения	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
9	Халькогены	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
10	Озон — аллотропная модификация кислорода	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
11	Пероксид водорода и его производные	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
12	Сера	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
13	Сероводород. Сульфиды. Сернистый газ	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
14	Серный ангидрид и серная кислота	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
15	Решение задач и выполнение упражнений	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
16	Элементы подгруппы азота	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
17	Азот	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
18	Аммиак и соли аммония	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
19	Практическая работа № 3. Получение аммиака и изучение его свойств. Инструктаж по охране труда при проведении демонстрационных, лабораторных опытов и практических	1		1		Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>

	занятий по химии ИОТ-037-2023 (повторный)					
20	Оксиды азота	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
21	Азотная кислота и ее соли	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
22	Фосфор	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
23	Фосфорный ангидрид и фосфорные кислоты	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
24	Углерод	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
25	Соединения углерода	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
26	Практическая работа №4. Получение углекислого газа. Инструктаж по охране труда при проведении демонстрационных, лабораторных опытов и практических занятий по химии ИОТ-037-2023 (повторный)	1		1		Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
27	Кремний	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
28	Соединения кремния	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
29	Практическая работа №5. Выполнение экспериментальных задач по теме «Неметаллы». Инструктаж по охране труда при проведении демонстрационных, лабораторных опытов и практических	1		1		Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>

	занятий по химии ИОТ-037-2023 (повторный)					
30	Обобщающее повторение по теме «Неметаллы»	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
31	Контрольная работа № 1 по теме «Неметаллы»	1	1			Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
32	Свойства и методы получения металлов	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
33	Сплавы	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
34	Общая характеристика щелочных металлов	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
35	Натрий и калий	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
36	Соединения натрия и калия	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
37	Общая характеристика элементов главной подгруппы II группы	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
38	Магний и его соединения	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
39	Кальций и его соединения	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
40	Жесткость воды и способы ее устранения	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
41	Алюминий — химический элемент и простое вещество	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
42	Соединения алюминия	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>

43	Практическая работа № 6. Получение горькой соли (семиводного сульфата магния). Практическая работа № 7. Получение алюмокалиевых квасцов. Инструктаж по охране труда при проведении демонстрационных, лабораторных опытов и практических занятий по химии ИОТ-037-2023 (повторный)	1		1		Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
44	Решение задач и выполнение упражнений	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
45	Практическая работа № 8. Выполнение экспериментальных задач по теме «Металлы главных подгрупп». Инструктаж по охране труда при проведении демонстрационных, лабораторных опытов и практических занятий по химии ИОТ-037-2023 (повторный)	1		1		Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
46	Общая характеристика переходных металлов	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
47	Хром	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
48	Соединения хрома. Зависимость кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств от степени окисления металла	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
49	Марганец	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>

50	Железо как химический элемент	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
51	Железо — простое вещество	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
52	Соединения железа	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
53	Медь	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
54	Практическая работа № 9. Получение медного купороса. Практическая работа № 10. Получение железного купороса. Инструктаж по охране труда при проведении демонстрационных, лабораторных опытов и практических занятий по химии ИОТ-037-2023 (повторный)	1		1		Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
55	Серебро	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
56	Золото	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
57	Цинк	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
58	Решение задач и выполнение упражнений	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
59	Практическая работа № 11. Выполнение экспериментальных задач по теме «Металлы побочных подгрупп». Инструктаж по охране труда при проведении демонстрационных,	1		1		Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>

	лабораторных опытов и практических занятий по химии ИОТ-037-2023 (повторный)					
60	Обобщающее повторение по теме «Металлы»	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
61	Контрольная работа № 2 по теме «Металлы»	1	1			Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
62	Ядро атома. Ядерные реакции	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
63	Электронные конфигурации атомов	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
64	Электронные конфигурации атомов	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
65	Ковалентная связь и строение молекул	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
66	Ионная связь. Строение ионных кристаллов	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
67	Металлическая связь. Кристаллические решетки металлов	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
68	Межмолекулярные взаимодействия	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
69	Обобщающее повторение по теме «Строение вещества»	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
70	Тепловые эффекты химических реакций	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
71	Закон Гесса	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
72	Энтропия. Второй закон термодинамики	1				Библиотека ЦОК

						<a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
73	Энергия Гиббса и критерии самопроизвольности химических реакций	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
74	Решение задач	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
75	Скорость химической реакции. Закон действующих масс	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
76	Зависимость скорости реакции от температуры	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
77	Катализ. Катализаторы	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
78	Практическая работа № 12. Скорость химической реакции. Инструктаж по охране труда при проведении демонстрационных, лабораторных опытов и практических занятий по химии ИОТ-037-2023 (повторный)	1		1		Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
79	Химическое равновесие. Константа равновесия	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
80	Принцип Ле Шателье	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
81	Ионное произведение воды. Водородный показатель	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
82	Химическое равновесие в растворах	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
83	Практическая работа № 13. Химическое равновесие. Инструктаж по охране труда при проведении демонстрационных,	1		1		Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>

	лабораторных опытов и практических занятий по химии ИОТ-037-2023 (повторный)					
84	Химические источники тока. Электролиз	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
85	Обобщающее повторение по теме «Теоретические основы химии»	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
86	Контрольная работа № 3 по теме «Теоретические основы химии»	1	1			Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
87	Научные принципы организации химического производства	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
88	Производство серной кислоты	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
89	Производство аммиака	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
90	Производство чугуна	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
91	Производство стали	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
92	Промышленный органический синтез	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
93	Химическое загрязнение окружающей среды. «Зеленая» химия	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
94	Химия пищи	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
95	Лекарственные средства	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
96	Косметические и парфюмерные средства.	1				Библиотека ЦОК



	Бытовая химия					<a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
97	Пигменты и краски. Практическая работа № 14. Крашение тканей. Инструктаж по охране труда при проведении демонстрационных, лабораторных опытов и практических занятий по химии ИОТ-037-2023 (повторный)	1		1		Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
98	Химия в строительстве. Неорганические материалы. Химия в сельском хозяйстве. Практическая работа № 15. Определение минеральных удобрений. Инструктаж по охране труда при проведении демонстрационных, лабораторных опытов и практических занятий по химии ИОТ-037-2023 (повторный)	1		1		Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
99	Особенности современной науки. Методология научного исследования. Источники химической информации	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
100	Обобщающее повторение за курс 11 класса	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
101	Контрольная работа № 4. Итоговая контрольная работа	1	1			Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
102	Резерв	1				Библиотека ЦОК <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	4	15		

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

• Еремин В.В., Кузьменко Н.Е., Теренин В. И., Дроздов А.А. и др. Химия. 10 класс: учебник для общеобразовательных организаций / под ред Лунина В.В. — М.: Просвещение, 2022. – 409 с.

• Еремин В.В., Кузьменко Н.Е., Теренин В. И., Дроздов А.А. и др. Химия. 11 класс: учебник для общеобразовательных организаций / под ред Лунина В.В. — М.: Просвещение, 2023. – 409 с.

1. Цифровая лаборатория естественнонаучной направленности «Точка роста».
2. Модели кристаллических решеток; шаростержневые и объемные модели молекул.
3. Коллекции неорганических и органических веществ.
4. Комплект «Микролаборатория для химического эксперимента» с набором соответствующих реактивов.
5. Набор реактивов и оборудования для выполнения практических работ по химии.

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ**

1. Габриелян О.С. Химия. 10 класс. Профильный уровень: учебник/ О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов, С.Ю. Пономарев. – 6-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2018. – 368 с.

2. Габриелян О.С., А.В. Яшукова. Химия. 10 класс: рабочая тетрадь к учебнику О.С. Габриеляна «Химия. 10 класс. Базовый уровень. -М.: Дрофа, 2013

3. Контрольные и проверочные работы. Углубленный уровень. 10 класс (авторы О.С. Габриелян и др.). 256 с. – 2015 г.

4. Органическая химия в тестах, задачах, упражнениях. Углубленный уровень. 10 класс (авторы: О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов, Е.Е. Остроумова). 400 с. – 2018 г.

5. Тетрадь для оценки качества знаний по химии. Углубленный уровень. 10 класс (авторы: О.С. Габриелян, А.В. Купцова). 112 с. – 2018 г.

1. Габриелян О.С., Остроумов И.Г., Левкин А.Н. Общая химия. 11 класс: Учеб. пособие. Углубленный уровень. – Издательство: Просвещение, 2019.- 432с.

2. Радецкий А.М., Горшкова В.П., Кругликова Л.Н. Дидактический материал по химии для 10-11 классов: пособие для учителя. – М.: Просвещение, 2004. – 79 с.
3. Бабков А.Б., Попков В.А. Общая и неорганическая химия: Пособие для старшеклассников и абитуриентов. М.Просвещение, 2004 – 384 с.
4. Кузьменко Н.Е., Еремин В.В. Начала химии. Учеб. пособие для старшеклассников и поступающих в вузы. – М.: Дрофа, 2001. – 324 с.
5. Габриелян О.С., Остроумов И.Г. Общая химия в тестах, задачах, упражнениях. 11 класс: Учеб. пособие для общеобразоват. учреждений. - М.: Дрофа, 2003.- 304 с.

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

Библиотека ЦОК <https://edsoo.ru/>

Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (ЦОР). URL: <http://school-collection.edu.ru/>

Виртуальная образовательная лаборатория. URL: <http://www.virtulab.net/>

Дети и наука: системное образование. URL: <https://childrenscience.ru/>

Skysmart: класс (Химия). URL: <https://edu.skysmart.ru/>

Журнал «Химия и химики». URL: <http://chemistry-chemists.com/>

Школьные олимпиады по химии. URL: <http://www.chem.msu.ru/rus/olimp/>

Сайт «Химическая информационная сеть» — официальное издание Химического факультета МГУ. URL: <http://www.chem.msu.ru>