

**Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение Самарской области  
средняя общеобразовательная школа № 22 города Сызрани  
городского округа Сызрань Самарской области**

**Рассмотрено**

на заседании  
методического  
объединения учителей  
политехнического цикла  
Протокол № 1  
от 29.08.2025 г.

**Проверено**

Зам.директора по УВР  
\_\_\_\_\_ Е.В.Балтрушайтис  
29.08.2025 г.

**Утверждено**

Директор ГБОУ СОШ №22  
г.Сызрани  
\_\_\_\_\_ И.В.Родионова  
Приказ № 81/ОД от  
29.08.2025г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**учебного предмета «Химия» (мультипрофиль)**

для обучающихся 10 – 11 классов

**2025**

## **ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Модельная синхронизированная рабочая программа по химии (базовый и углубленный уровни) для обучающихся 10-11 классов составлена на основе следующих нормативно-правовых документов:

1. Федеральный закон от 29.12.2012г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»
2. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования (Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. №413»).
3. Федеральная рабочая программа среднего общего образования предмета «Химия» (для 10-11 классов образовательных организаций). Базовый уровень. – Москва, ИСМО. - 2025.
4. Федеральная рабочая программа среднего общего образования предмета «Химия» (для 10-11 классов образовательных организаций). Углубленный уровень. – Москва, ИСМО. – 2025.

с учётом Концепции преподавания учебного предмета «Химия» в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные общеобразовательные программы (утверждена Решением Коллегии Минпросвещения России, протокол от 03.12.2019г. № ПК-4вн) и Федеральной рабочей программы воспитания.

Основу подходов к разработке модельной синхронизированной рабочей программы базового и углублённого изучения предмета «Химия» в 10-11 классах, к определению общей стратегии обучения, воспитания и развития обучающихся средствами учебного предмета «Химия» составили концептуальные положения ФГОС СОО о взаимообусловленности целей, содержания, результатов обучения и требований к уровню подготовки выпускников.

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 средних специальных и высших учебных организациях, в которых химия является одной из приоритетных дисциплин.

В соответствии с данными положениями модельная синхронизированная рабочая программа среднего общего образования (базовый уровень): устанавливает обязательное (инвариантное) предметное содержание, определяет количественные и качественные его характеристики на каждом этапе изучения предмета, предусматривает принципы структурирования содержания и распределения его по классам, основным разделам и темам курса; даёт примерное распределение учебных часов по тематическим разделам, рекомендует примерную последовательность изучения отдельных тем курса с учётом межпредметных и внутрипредметных связей, логики учебного процесса, возрастных особенностей учащихся 10-11 классов; даёт методическую интерпретацию целей изучения предмета на уровне: современных приоритетов в системе среднего общего образования, содержательной характеристики планируемых результатов освоения основной образовательной программы среднего общего образования (личностных, метапредметных, предметных), основных видов учебно-познавательной деятельности ученика по освоению содержания предмета. По всем названным позициям в программе соблюдена преемственность с Федеральной рабочей программой основного общего образования по химии (для 8—9 классов образовательных организаций, базовый уровень).

Модельная синхронизированная рабочая программа имеет цель синхронизировать содержание учебного предмета для изучения предмета «Химия» в 10-11 классах в рамках мультипрофильного учебного плана.

Цели и задачи учебного предмета «Химия» в соответствующем разделе программы представлены совместно, как для базового, *так и для углублённого*

уровней<sup>11</sup>.

В разделе Планируемые результаты освоения учебного предмета «Химия» синхронизация представлена в виде дополнения к базовому уровню, а именно, Предметные результаты, достигаемые обучающимися на углублённом уровне изучения химии, выделены *курсивом*<sup>12</sup>.

В разделах Содержание материала и Тематическое планирование имеется выделенный материал, имеющий подчёркивание<sup>2</sup> как на базовом, так и на углублённом уровнях, который изучается в ознакомительном плане и не включается в состав предметных результатов освоения ООП СОО.

---

В разделе Тематическое планирование принцип синхронизации проявлен следующим образом: часы недельной нагрузки для углублённого и базового уровней указаны таким образом, что одна тема (один час в неделю) едина для двух уровней, а остальные два часа и темы недельной нагрузки для углублённого уровня указаны в строках ниже и только для этого уровня. Часть резервных часов позволила встроить необходимое количество часов в темах изучения, а также организовать и тематическое повторение как на базовом, так и на углублённом уровнях, и итоговое повторение; в графах «Количество часов» указаны также те часы, которые взяты из резерва (указан символ «Р»).

<sup>1</sup> Курсивом в тексте программы в разделах «Цели и задачи», «Предметные результаты» выделены элементы, которые представлены для изучения на углублённом уровне

<sup>2</sup> Подчёркивание имеет материал, который изучается в ознакомительном плане и не включается в состав предметных результатов освоения ООП СОО

При формировании Тематического планирования предусматривалось распределение часов внутри тем и между темами с целью обеспечения недельной нагрузки для обучающихся, изучающих химию на углублённом уровне. Перераспределение часов между некоторыми темами позволило сохранить тематический учебный объём материала, использование резервных часов также обеспечило наличие учебных часов на обобщение, итоговое повторение и контроль учебного материала. Таким образом, синхронизация тематического планирования базового и углублённого уровней изучения химии полностью сохранила содержательный аспект программы курсов 10-11 классов для мультипрофильного учебного плана.

Данная программа является ориентиром для составления рабочих программ, авторы которых могут предложить свой подход к структурированию и последовательности изучения учебного материала, а также своё видение относительно возможности выбора вариативной составляющей содержания предмета дополнительно к обязательной (инвариантной) части его содержания в рамках резервных часов. Резерв учебного времени рекомендуется для реализации авторских подходов к использованию разнообразных форм организации учебного процесса.

## **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ХИМИЯ»**

Химическое образование, получаемое выпускниками средней школы, является неотъемлемой частью их образованности. Оно служит завершающим этапом реализации на соответствующем ему базовом уровне ключевых ценностей, присущих целостной системе химического образования. Эти ценности касаются познания законов природы, формирования мировоззрения и общей культуры человека, а также экологически обоснованного отношения к своему здоровью и природной среде. Реализуется химическое образование

учащихся средней школы средствами учебного предмета «Химия», содержание и построение которого определены в программе с учётом специфики науки химии, её значения в познании природы и в материальной жизни общества, а также с учётом общих целей и принципов, характеризующих современное состояние системы среднего общего образования в Российской Федерации. Так, например, при формировании содержания предмета «Химия» учтены следующие положения о специфике и значении науки химии:

Химия как элемент системы естественных наук играет особую роль в современной цивилизации, в создании новой базы материальной культуры. Она вносит свой вклад в формирование рационального научного мышления, в создание целостного представления об окружающем мире как о единстве природы и человека, которое формируется в химии на основе понимания вещественного состава окружающего мира, осознания взаимосвязи между строением веществ, их свойствами и возможными областями применения.

Современная химия как наука созидательная, как наука высоких технологий направлена на решение глобальных проблем устойчивого развития человечества — сырьевой, энергетической, пищевой, экологической безопасности и охраны здоровья. Тесно взаимодействуя с другими естественными науками, химия стала неотъемлемой частью мировой культуры, необходимым условием успешного труда и жизни каждого члена общества.

В соответствии с общими целями и принципами СОО содержание предмета «Химия» (10-11 классы, базовый уровень изучения) ориентировано преимущественно на общекультурную подготовку обучающихся, необходимую им для выработки мировоззренческих ориентиров, успешного включения в жизнь социума, продолжения образования в различных областях, не связанных непосредственно с химией.

Составляющими предмета «Химия» являются базовые курсы – «Органическая химия» и «Общая и неорганическая химия», основным

компонентом содержания которых являются основы базовой науки: система знаний по неорганической химии (с включением знаний из общей химии) и органической химии. Формирование данной системы знаний при изучении предмета обеспечивает возможность рассмотрения всего многообразия веществ на основе общих понятий, законов и теорий химии. Структура содержания курсов – «Органическая химия» и «Общая и неорганическая химия» сформирована в программе по химии на основе системного подхода к изучению учебного материала и обусловлена исторически обоснованным развитием знаний на определённых теоретических уровнях. В курсе органической химии вещества рассматриваются на уровне классической теории строения органических соединений, а также на уровне стереохимических и электронных представлений о строении веществ. Сведения об изучаемых в курсе веществах даются в развитии – от углеводородов до сложных биологически активных соединений. В курсе органической химии получают развитие сформированные на уровне основного общего образования первоначальные представления о химической связи, классификационных признаках веществ, зависимости свойств веществ от их строения, о химической реакции.

В предмете «Химия» базового уровня рассматривается изученный на уровне основного общего образования теоретический материал и фактологические сведения о веществах и химической реакции. Так, в частности, в курсе «Общая и неорганическая химия» обучающимся предоставляется возможность осознать значение периодического закона с общетеоретических и методологических позиций, глубже понять историческое изменение функций этого закона – от обобщающей до объясняющей и прогнозирующей. Единая система знаний о важнейших веществах, их составе, строении, свойствах и применении, а также о химических реакциях, их сущности и закономерностях протекания дополняется в курсах 10 и 11 классов элементами содержания, имеющими

культурологический и прикладной характер. Эти знания способствуют пониманию взаимосвязи химии с другими науками, раскрывают её роль в познавательной и практической деятельности человека, способствуют воспитанию уважения к процессу творчества в области теории и практических приложений химии, помогают выпускнику ориентироваться в общественно и личностно значимых проблемах, связанных с химией, критически осмысливать информацию и применять её для пополнения знаний, решения интеллектуальных и экспериментальных исследовательских задач. Содержание учебного предмета «Химия» данного уровня изучения ориентировано на формирование у обучающихся мировоззренческой основы для понимания философских идей, таких как: материальное единство неорганического и органического мира, обусловленность свойств веществ их составом и строением, познаваемость природных явлений путём эксперимента и решения противоречий между новыми фактами и теоретическими предпосылками, осознание роли химии в решении экологических проблем, а также проблем сбережения энергетических ресурсов, сырья, создания новых технологий и материалов.

В плане решения задач воспитания, развития и социализации обучающихся принятые программой по химии подходы к определению содержания и построения предмета предусматривают формирование у обучающихся универсальных учебных действий, имеющих базовое значение для различных видов деятельности: решения проблем, поиска, анализа и обработки информации, необходимых для приобретения опыта практической и исследовательской деятельности, занимающей важное место в познании химии.

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 позициям в программе по химии предусмотрена преемственность с обучением химии на уровне основного общего образования. Программа по химии служит ориентиром для составления авторских рабочих программ. 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. Авторами рабочих программ может быть предложен иной подход к структурированию учебного материала и последовательности его изучения, своё видение путей и способов формирования системы предметных знаний, умений и видов учебной деятельности, а также системы способов и методических приёмов по развитию и воспитанию обучающихся.

В соответствии с концептуальными положениями ФГОС СОО о назначении предметов базового и углублённого уровней в системе дифференциированного 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. В свете требований ФГОС СОО к планируемым результатам освоения основной 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.

Химия на уровне углублённого изучения включает 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. 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 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 общенациональных методов познания и опыта практического применения научных знаний изучение предмета «Химия» на углублённом уровне основано на межпредметных связях с учебными предметами естественнонаучного и математического циклов, а также русским языком.

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.

## **ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ХИМИЯ»**

В практике преподавания химии как на уровне основного общего образования, так и на уровне среднего общего образования, при определении содержательной характеристики целей изучения предмета направлением первостепенной значимости традиционно признаётся формирование основ химической науки как области современного естествознания, практической деятельности человека и как одного из компонентов мировой культуры. С методической точки зрения такой подход к определению целей изучения предмета является вполне оправданным.

Главными целями изучения предмета «Химия» на уровне среднего общего образования на базовом уровне являются:

формирование системы химических знаний как важнейшей составляющей естественно-научной картины мира, в основе которой лежат ключевые понятия, фундаментальные законы и теории химии, освоение языка науки, усвоение и понимание сущности доступных обобщений мировоззренческого характера, ознакомление с историей их развития и становления;

формирование и развитие представлений о научных методах познания веществ и химических реакций, необходимых для приобретения умений ориентироваться в мире веществ и химических явлений, имеющих место в природе, в практической и повседневной жизни;

развитие умений и способов деятельности, связанных с наблюдением и

объяснением химического эксперимента, соблюдением правил безопасного обращения с веществами.

Содержательная характеристика целей и задач изучения предмета в программе по химии уточнена и скорректирована в соответствии с новыми приоритетами в системе среднего общего образования. Сегодня в преподавании химии в большей степени отдаётся предпочтение практической компоненте содержания обучения, ориентированной на подготовку выпускника общеобразовательной организации, владеющего не набором знаний, а функциональной грамотностью, то есть способами и умениями активного получения знаний и применения их в реальной жизни для решения практических задач. В этой связи при изучении предмета «Химия» доминирующее значение приобретают такие цели и задачи, как:

адаптация обучающихся к условиям динамично развивающегося мира, формирование интеллектуально развитой личности, готовой к самообразованию, сотрудничеству, самостоятельному принятию грамотных решений в конкретных жизненных ситуациях, связанных с веществами и их применением;

формирование у обучающихся ключевых навыков (ключевых компетенций), имеющих универсальное значение для различных видов деятельности: решения проблем, поиска, анализа и обработки информации, необходимых для приобретения опыта деятельности, которая занимает важное место в познании химии, а также для оценки с позиций экологической безопасности характера влияния веществ и химических процессов на организм человека и природную среду;

развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей обучающихся: способности самостоятельно приобретать новые знания по химии в соответствии с жизненными потребностями, использовать современные информационные технологии для поиска и анализа учебной и научно-популярной информации химического содержания;

формирование и развитие у обучающихся ассоциативного и логического мышления, наблюдательности, собранности, аккуратности, которые особенно необходимы, в частности, при планировании и проведении химического эксперимента;

воспитание у обучающихся убеждённости в гуманистической направленности химии, её важной роли в решении глобальных проблем рационального природопользования, пополнения энергетических ресурсов и сохранения природного равновесия, осознания необходимости бережного отношения к природе и своему здоровью, а также приобретения опыта использования полученных знаний для принятия грамотных решений в ситуациях, связанных с химическими явлениями.

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.

Цели и задачи изучения предмета «Химия» получили подробную методическую интерпретацию в разделе программы «Планируемые результаты освоения предмета», благодаря чему обеспечено чёткое представление о том, какие знания и умения имеют прямое отношение к реализации конкретной цели.

## **МЕСТО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ХИМИЯ» В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ**

В системе среднего общего образования «Химия», изучаемая на базовом уровне, признана обязательным учебным предметом естественнонаучного цикла. Общее число часов, рекомендованных для изучения химии – 70 часов: в 10 классе – 35 часов (1 час в неделю), в 11 классе – 35 часов (1 час в неделю).

Учебный предмет «Химия» углублённого уровня изучения является предметом естественнонаучного цикла. Его изучение предусмотрено в классах естественнонаучного профиля, например, химических, химико-

биологических и медицинских. В этих классах изучение данного предмета предусмотрено в объеме учебной нагрузки не менее 3 ч в неделю. Общее число часов, рекомендованных для изучения химии на углубленном уровне, – 210 часов: в 10 классе – 105 часа (3 часа в неделю), в 11 классе – 105 часа (3 часа в неделю).

При формировании образовательной организацией мультипрофильного учебного плана для 10 и 11 классов устанавливается учебная нагрузка по предмету «Химия» для базового уровня в объеме 1 час в неделю (35 ч в год), а для углубленного уровня следующим образом: 1 час в неделю за счет обязательной части ООП СОО и 2 часа за счет части ООП СОО на дополнительные учебные предметы. Таким образом, для обучающихся, выбравших углубленное изучение химии, учебная нагрузка устанавливается также 3 часа в неделю (105 ч в год), это правомерно, если максимальная учебная нагрузка не превышает максимально допустимую учебную нагрузку в неделю.

В тематическом планировании указан резерв учебного времени, которое рекомендуется для реализации авторских подходов по использованию разнообразных форм организации учебного процесса.

## **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ХИМИЯ»**

ФГОС устанавливает требования к результатам освоения обучающимися программ среднего общего образования (личностным, метапредметным и предметным). Получение химического образования базируется на основных дидактических принципах обучения (научности, системности, систематичности, доступности, связи теории с практикой, наглядности и др.), на применении современных образовательных технологий с учетом механизмов достижения всех планируемых результатов освоения основной образовательной программы. Научно-методической основой для разработки планируемых результатов освоения программ среднего общего образования является

системно-деятельностный подход.

## **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 — готовности к саморазвитию, самостоятельности и самоопределению;

наличие мотивации к обучению;

целенаправленное развитие внутренних убеждений личности на основе ключевых ценностей и исторических традиций базовой науки химии;

готовность и способность обучающихся руководствоваться в своей деятельности ценностно-смысловыми установками, присущими целостной системе химического образования;

наличие правосознания экологической культуры и способности ставить цели и строить жизненные планы.

Личностные результаты освоения предмета «Химия» достигаются в единстве учебной и воспитательной деятельности Организации в соответствии с гуманистическими, социокультурными, духовно-нравственными ценностями и идеалами российского гражданского общества, принятыми в обществе нормами и правилами поведения, способствующими процессам самопознания, саморазвития и нравственного становления личности обучающихся.

Личностные результаты освоения предмета «Химия» отражают сформированность опыта познавательной и практической деятельности обучающихся по реализации принятых в обществе ценностей, 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 применения химии, осознания того, что достижения 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 осознание последствий этих поступков;

## **4. Формирования культуры здоровья:**

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

здравью;  
соблюдения правил безопасного обращения с веществами в быту, повседневной жизни и в трудовой деятельности;  
понимания ценности правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в ситуациях, угрожающих здоровью и жизни людей; осознания последствий и неприятия вредных привычек (употребления алкоголя, наркотиков, курения);

## **5. Трудового воспитания:**

коммуникативной компетентности в учебно-исследовательской деятельности, общественно полезной, творческой и других видах деятельности;  
установки на активное участие в решении практических задач социальной направленности (в рамках своего класса, школы);  
интереса к практическому изучению профессий различного рода, в том числе на основе применения предметных знаний по химии;  
уважения к труду, людям труда и результатам трудовой деятельности;  
готовности к осознанному выбору индивидуальной траектории образования, будущей профессии и реализации собственных жизненных планов с учётом личностных интересов, способностей к химии, интересов и потребностей общества;

## **6. Экологического воспитания:**

экологически целесообразного отношения к природе, как источнику существования жизни на Земле;  
понимания глобального характера экологических проблем, влияния экономических процессов на состояние природной и социальной среды;  
осознания необходимости использования достижений химии для решения вопросов рационального природопользования;  
активного неприятия действий, приносящих вред окружающей природной среде,

умения прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий и предотвращать их;

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

## **7. Ценности научного познания:**

сформированности 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, 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 и 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 учебного предмета «Химия» на уровне среднего общего образования включают: значимые для формирования мировоззрения обучающихся междисциплинарные (межпредметные) общеначальные 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 др.); 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.

**Проверяемые требования к метапредметным результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования включают в себя:**

**1. Познавательные УУД**

**1.1 Базовые логические действия**

1.1.1 Устанавливать существенный признак или основания для сравнения,

классификации и обобщения.

1.1.2 Выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях.

1.1.3 Самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать её всесторонне; определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения.

1.1.4 Вносить корректизы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности.

1.1.5 Развивать креативное мышление при решении жизненных проблем.

## **1.2 Базовые исследовательские действия**

1.2.1 Владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем.

1.2.2 Овладение видами деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных и социальных проектов.

1.2.3 Формирование научного типа мышления, владение научной терминологией, ключевыми понятиями и методами.

1.2.4 Выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу её решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения.

1.2.5 Анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях.

1.2.6 Уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности; уметь интегрировать знания из разных предметных областей; осуществлять целенаправленный поиск переноса средств и способов действия в профессиональную среду.

1.2.7 Способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения

практических задач, применению различных методов познания; ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях; ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения; выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения; разрабатывать план решения проблемы с учётом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов.

### **1.3 Работа с информацией**

1.3.1 Владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления.

1.3.2 Создавать тексты в различных форматах с учётом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации.

1.3.3 Оценивать достоверность, легитимность информации, её соответствие правовым и морально-этическим нормам.

1.3.4 Использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности.

1.3.5 Владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности.

## **2 Коммуникативные УУД**

### **2.1 Общение**

2.1.1 Осуществлять коммуникации во всех сферах жизни; владеть различными способами общения и взаимодействия.

2.1.2 Развёрнуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств.

2.1.3 Аргументированно вести диалог.

### **3 Регулятивные УУД**

#### **3.1 Самоорганизация**

3.1.1 Самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях; давать оценку новым ситуациям.

3.1.2 Самостоятельно составлять план решения проблемы с учётом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений; делать осознанный выбор, аргументировать его, брать ответственность за решение; оценивать приобретённый опыт; способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний.

#### **3.2 Самоконтроль**

3.2.1 Давать оценку новым ситуациям, вносить корректиды в деятельность, оценивать соответствие результатов целям.

3.2.2 Владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований; использовать приёмы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения; уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению.

3.3 Эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность: саморегулирования, включающего самоконтроль, умение принимать ответственность за своё поведение, способность адаптироваться к эмоциональным изменениям и проявлять гибкость, быть открытым новому; внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей.

## **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

Предметные результаты освоения программы среднего общего образования по химии на базовом уровне ориентированы на обеспечение преимущественно общеобразовательной и общекультурной подготовки обучающихся. Они 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 и реальных жизненных ситуациях, связанных с химией.

В программе по химии предметные результаты представлены по годам изучения как на базовом, так и на углублённом уровнях (*выделено курсивом*).

**В 10 классе предметные результаты освоения курса «Органическая химия» отражают:**

- 1) *сформированность представлений*: о химической составляющей естественнонаучной картины мира, роли химии в познании явлений природы, в формировании мышления и культуры личности, её функциональной грамотности, необходимой для решения практических задач и экологически обоснованного отношения к своему здоровью и природной среде;
- 2) *владение системой химических знаний*, которая включает: основополагающие понятия (химический элемент, атом, электронная оболочка атома, молекула, валентность, электроотрицательность, химическая связь, структурная формула (развёрнутая и сокращённая), моль, молярная масса, молярный объём, углеродный скелет, функциональная группа, радикал, изомерия, изомеры, гомологический ряд, гомологи, углеводороды, кислород- и азотсодержащие соединения, мономер, полимер, структурное звено, высокомолекулярные соединения); теории и законы (теория строения органических веществ А. М. Бутлерова, закон сохранения

массы веществ); закономерности, символический язык химии; мировоззренческие знания, лежащие в основе понимания причинности и системности химических явлений, фактологические сведения о свойствах, составе, получении и безопасном использовании важнейших органических веществ в быту и практической деятельности человека;

- 3) *сформированность умений выявлять характерные признаки понятий, устанавливать их взаимосвязь, использовать соответствующие понятия при описании состава, строения и превращений органических соединений;*
- 4) *сформированность умений использовать химическую символику для составления молекулярных и структурных (развёрнутой, сокращённой) формул органических веществ и уравнений химических реакций; изготавливать модели молекул органических веществ для иллюстрации их химического и пространственного строения;*
- 5) *сформированность умений устанавливать принадлежность изученных органических веществ по их составу и строению к определённому классу/группе соединений (углеводороды, кислород- и азотсодержащие соединения, высокомолекулярные соединения); давать им названия по систематической номенклатуре (IUPAC), а также приводить тривиальные названия отдельных органических веществ (этилен, пропилен, ацетилен, этиленгликоль, глицерин, фенол, формальдегид, ацетальдегид, муравьиная кислота, уксусная кислота, олеиновая кислота, стеариновая кислота, глюкоза, фруктоза, крахмал, целлюлоза, глицин);*
- 6) *сформированность умения определять виды химической связи в органических соединениях (одинарные и кратные); ковалентная и ионная связь, σ- и π-связи, водородная связь);*
- 7) *сформированность умения подтверждать на конкретных примерах характер зависимости реакционной способности органических соединений от кратности и типа ковалентной связи (σ- и π-связи), взаимного влияния*

- атомов и групп атомов в молекулах;*
- 8) *сформированность умения применять положения теории строения органических веществ А. М. Бутлерова для объяснения зависимости свойств веществ от их состава и строения; закон сохранения массы веществ;*
- 9) *сформированность умений характеризовать состав, строение, физические и химические свойства типичных представителей различных классов органических веществ (метан, этан, этилен, пропилен, ацетилен, бутадиен-1,3, метилбутадиен-1,3, бензол, метанол, этанол, этиленгликоль, глицерин, фенол, ацетальдегид, муравьиная и уксусная кислоты, глюкоза, крахмал, целлюлоза, аминоуксусная кислота); иллюстрировать генетическую связь между ними уравнениями соответствующих химических реакций с использованием структурных формул;*
- 10) *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;*
- 11) *сформированность умения характеризовать источники углеводородного сырья (нефть, природный газ, уголь), способы их переработки и практическое применение продуктов переработки;*
- 12) *сформированность умений проводить вычисления по химическим уравнениям (массы, объёма, количества исходного вещества или продукта реакции по известным массе, объёму, количеству одного из исходных веществ или продуктов реакции);*

- 13) *сформированность умений владеть системой знаний об основных методах научного познания, используемых в химии при изучении веществ и химических явлений (наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование), использовать системные химические знания для принятия решений в конкретных жизненных ситуациях, связанных с веществами и их применением;*
- 14) *сформированность владения системой знаний о естественнонаучных методах познания — наблюдении, измерении, моделировании, эксперименте (реальном и мысленном) и умения применять эти знания;*
- 15) *сформированность умения применять основные операции мыслительной деятельности — анализ и синтез, сравнение, обобщение, систематизацию, выявление причинно-следственных связей — для изучения свойств веществ и химических реакций;*
- 16) *сформированность умений соблюдать правила пользования химической посудой и лабораторным оборудованием, а также правила обращения с веществами в соответствии с инструкциями по выполнению лабораторных химических опытов;*
- 17) *сформированность умений планировать и выполнять химический эксперимент (превращения органических веществ при нагревании, получение этилена и изучение его свойств, качественные реакции органических веществ, денатурация белков при нагревании, цветные реакции белков) в соответствии с правилами техники безопасности при обращении с веществами и лабораторным оборудованием, представлять результаты химического эксперимента в форме записи уравнений соответствующих реакций и формулировать выводы на основе этих результатов;*
- 18) *сформированность умений: самостоятельно планировать и проводить химический эксперимент (получение и изучение свойств*

органических веществ, качественные реакции углеводородов различных классов и кислородсодержащих органических веществ, решение экспериментальных задач по распознаванию органических веществ) с соблюдением правил безопасного обращения с веществами и лабораторным оборудованием, формулировать цель исследования, представлять в различной форме результаты эксперимента, анализировать и оценивать их достоверность;

- 19) *сформированность умений критически анализировать химическую информацию, получаемую из разных источников (СМИ, Интернет и др.);*
- 20) *сформированность умений: осуществлять целенаправленный поиск химической информации в различных источниках (научная и учебно-научная литература, СМИ, Интернет и др.), критически анализировать химическую информацию, перерабатывать её и использовать в соответствии с поставленной учебной задачей*
- 21) *сформированность умений соблюдать правила экологически целесообразного поведения в быту и трудовой деятельности в целях сохранения своего здоровья и окружающей природной среды; осознавать опасность воздействия на живые организмы определённых органических веществ, понимая смысл показателя ПДК (предельной допустимой концентрации), пояснять на примерах способы уменьшения и предотвращения их вредного воздействия на организм человека; анализировать целесообразность применения органических веществ в промышленности и в быту с точки зрения соотношения риска-польза*
- 22) для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья: умение применять знания об основных доступных методах познания веществ и химических явлений;
- 23) для слепых и слабовидящих обучающихся: умение использовать рельефно точечную систему обозначений Л. Брайля для записи химических формул.

**В 11 классе предметные результаты освоения курса «Общая и неорганическая химия» отражают:**

- 1) *сформированность представлений*: о химической составляющей естественно-научной картины мира, роли химии в познании явлений природы, в формировании мышления и культуры личности, её функциональной грамотности, необходимой для решения практических задач и экологически обоснованного отношения к своему здоровью и природной среде;
- 2)  *владение системой химических знаний*, которая включает: основополагающие понятия (химический элемент, атом, изотоп, *s*-, *p*-, *d*-электронные орбитали атомов, ион, молекула, моль, молярный объём, валентность, электроотрицательность, степень окисления, химическая связь (ковалентная, ионная, металлическая, водородная), кристаллическая решётка, типы химических реакций, раствор, электролиты, неэлектролиты, электролитическая диссоциация, окислитель, восстановитель, скорость химической реакции, химическое равновесие; теории и законы (теория электролитической диссоциации, периодический закон Д. И. Менделеева, закон сохранения массы веществ, закон сохранения и превращения энергии при химических реакциях), закономерности, символический язык химии, мировоззренческие знания, лежащие в основе понимания причинности и системности химических явлений, фактологические сведения о свойствах, составе, получении и безопасном использовании важнейших неорганических веществ в быту и практической деятельности человека;
- 3) 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;*

- 4) фактологические сведения о свойствах, составе, получении и безопасном использовании важнейших неорганических веществ в быту и практической деятельности человека, общих научных принципах химического производства;
- 5) *сформированность умений выявлять характерные признаки понятий, устанавливать их взаимосвязь, использовать соответствующие понятия при описании неорганических веществ и их превращений;*
- 6) *сформированность умений использовать химическую символику для составления формул веществ и уравнений химических реакций; систематическую номенклатуру (IUPAC) и тривиальные названия отдельных неорганических веществ (угарный газ, углекислый газ, аммиак, гашёная известь, негашёная известь, питьевая сода, пирит и др.);*
- 7) *сформированность умений определять валентность и степень окисления химических элементов в соединениях различного состава; вид химической связи (ковалентная, ионная, металлическая, водородная) в соединениях; тип кристаллической решётки конкретного вещества (атомная, молекулярная, ионная, металлическая); характер среды в водных растворах неорганических соединений;*
- 8) *сформированность умения объяснять зависимость свойств веществ от вида химической связи и типа кристаллической решётки, обменный и донорно-акцепторный механизмы образования ковалентной связи;*
- 9) *сформированность умений устанавливать принадлежность неорганических веществ по их составу к определённому классу/группе соединений (простые вещества — металлы и неметаллы, оксиды, основания, кислоты, амфотерные гидроксиды, соли);*
- 10) *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 т.п.); самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации изучаемых веществ и химических реакций;

- 11) *сформированность умений раскрывать смысл периодического закона Д. И. Менделеева и демонстрировать его систематизирующую, объяснительную и прогностическую функции;*
- 12) *сформированность умений характеризовать электронное строение атомов химических элементов 1—4 периодов Периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева, используя понятия «s-, p-, d-электронные орбитали», «энергетические уровни»; объяснять закономерности изменения свойств химических элементов и их соединений по периодам и группам Периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева; «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*
- 13) *сформированность умений характеризовать (описывать) общие химические свойства неорганических веществ различных классов; подтверждать существование генетической связи между неорганическими веществами с помощью уравнений соответствующих химических реакций;*
- 14) *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);*

- 15) сформированность умения классифицировать химические реакции по различным признакам (числу и составу реагирующих веществ, тепловому эффекту реакции, изменению степеней окисления элементов, обратимости реакции, участию катализатора);
- 16) сформированность умений составлять уравнения реакций различных типов; полные и сокращённые уравнения реакций ионного обмена, учитывая условия, при которых эти реакции идут до конца;
- 17) сформированность умений проводить реакции, подтверждающие качественный состав различных неорганических веществ; распознавать опытным путём ионы, присутствующие в водных растворах неорганических веществ;
- 18) сформированность умений раскрывать сущность окислительно-восстановительных реакций посредством составления электронного баланса этих реакций;
- 19) сформированность умений объяснять зависимость скорости химической реакции от различных факторов; характер смещения химического равновесия в зависимости от внешнего воздействия (принцип Ле Шателье);
- 20) 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);
- 21) сформированность умений характеризовать химические процессы, лежащие в основе промышленного получения серной кислоты, амиака, а также сформированность представлений об общих научных принципах и экологических проблемах химического производства;
- 22) сформированность умения характеризовать химические реакции, лежащие в основе промышленного получения серной кислоты, амиака, общие

научные принципы химических производств; целесообразность применения неорганических веществ в промышленности и в быту с точки зрения соотношения риска-польза;

- 23) *сформированность умений проводить вычисления с использованием понятия «массовая доля вещества в растворе», объёмных отношений газов при химических реакциях, массы вещества или объёма газов по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ, теплового эффекта реакции на основе законов сохранения массы веществ, превращения и сохранения энергии;*
- 24) *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;*
- 25) *сформированность умений соблюдать правила пользования химической посудой и лабораторным оборудованием, а также правила обращения с веществами в соответствии с инструкциями по выполнению лабораторных химических опытов;*
- 26) *сформированность умений планировать и выполнять химический эксперимент (разложение пероксида водорода в присутствии катализатора, определение среды растворов веществ с помощью универсального индикатора, влияние различных факторов на скорость химической реакции, реакции ионного обмена, качественные реакции на сульфат-, карбонат- и*

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

- 27) *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;
- 28) *сформированность умений критически анализировать химическую информацию*, получаемую из разных источников (СМИ, Интернет и др.);
- 29) *сформированность умений соблюдать правила экологически целесообразного поведения в быту и трудовой деятельности в целях сохранения своего здоровья и окружающей природной среды*; осознавать опасность воздействия на живые организмы определённых веществ, понимая смысл показателя ПДК (пределной допустимой концентрации), *пояснять* на примерах способы уменьшения и предотвращения их вредного воздействия на организм человека;
- 30) *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 (пределной допустимой концентрации);

- 31) *сформированность умений:* осуществлять целенаправленный поиск химической информации в различных источниках (научная и учебно-научная литература, СМИ, Интернет и др.), критически анализировать химическую информацию, перерабатывать её и использовать в соответствии с поставленной учебной задачей;
- 32) для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья: умение применять знания об основных доступных методах познания веществ и химических явлений;
- 33) для слепых и слабовидящих обучающихся: умение использовать рельефно точечную систему обозначений Л. Брайля для записи химических формул.

Результаты обучения на базовом уровне ориентированы на общую функциональную грамотность, получение компетентностей для повседневной жизни и общего развития. Результаты обучения на углублённом уровне ориентированы на получение компетентностей для последующей профессиональной деятельности как в рамках данной предметной области, так и в смежных с ней областях.

## **СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ХИМИЯ»**

### **10 КЛАСС «ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ» БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ**

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

Предмет органической химии: её возникновение, развитие и значение в получении новых веществ и материалов. Теория строения органических соединений А. М. Бутлерова, её основные положения. Структурные формулы органических веществ. Гомология, изомерия. Химическая связь в органических соединениях — одинарные и кратные связи.

Представление о классификации органических веществ. Номенклатура органических соединений (систематическая) и тривиальные названия важнейших представителей классов органических веществ.

Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений: ознакомление с образцами органических веществ и материалами на их основе; моделирование молекул органических веществ; наблюдение и описание демонстрационных опытов по превращению органических веществ при нагревании (плавление, обугливание и горение).

#### **Углеводороды**

Алканы: состав и строение, гомологический ряд. Метан и этан — простейшие представители алканов: физические и химические свойства (реакции замещения и горения), нахождение в природе, получение и применение.

Алкены: состав и строение, гомологический ряд. Этилен и пропилен — простейшие представители алкенов: физические и химические свойства (реакции гидрирования, галогенирования, гидратации, окисления и полимеризации), получение и применение.

Алкадиены. Бутадиен-1,3 и метилбутадиен-1,3: строение, важнейшие химические свойства (реакция полимеризации). Получение синтетического каучука и резины.

Алкины: состав и особенности строения, гомологический ряд. Ацетилен — простейший представитель алкинов: состав, строение, физические и химические свойства (реакции гидрирования, галогенирования, гидратации, горения), получение и применение.

Арены. Бензол: состав, строение, физические и химические свойства (реакции галогенирования и нитрования), получение и применение. Толуол: состав, строение, физические и химические свойства (реакции галогенирования и нитрования) получение и применение. Токсичность аренов. Генетическая связь между углеводородами, принадлежащими к различным классам.

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

Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений: ознакомление с образцами пластмасс, каучуков и резины; коллекции «Нефть» и «Уголь»; моделирование молекул углеводородов и галогенопроизводных; проведение практической работы: получение этилена и изучение его свойств.

### **Расчётные задачи**

Вычисления по уравнению химической реакции (массы, объёма, количества исходного вещества или продукта реакции по известным массе, объёму, количеству одного из исходных веществ или продуктов реакции).

### **Кислородсодержащие органические соединения**

Предельные одноатомные спирты. Метанол и этанол: строение, физические и

химические свойства (реакции с активными металлами, галогеноводородами, горение), применение. Водородные связи между молекулами спиртов. Действие метанола и этанола на организм человека.

Многоатомные спирты. Этиленгликоль и глицерин: строение, физические и химические свойства (взаимодействие со щелочными металлами, качественная реакция на многоатомные спирты). Действие на организм человека. Применение глицерина и этиленгликоля.

Фенол: строение молекулы, физические и химические свойства. Токсичность фенола. Применение фенола.

Альдегиды и кетоны. Формальдегид, ацетальдегид: строение, физические и химические свойства (реакции окисления и восстановления, качественные реакции), получение и применение.

Ацетон: строение, физические и химические свойства (реакции окисления и восстановления), получение и применение.

Одноосновные предельные карбоновые кислоты. Муравьиная и уксусная кислоты: строение, физические и химические свойства (свойства, общие для класса кислот, реакция этерификации), получение и применение. Стеариновая и олеиновая кислоты как представители высших карбоновых кислот. Мыла как соли высших карбоновых кислот, их моющее действие.

Сложные эфиры как производные карбоновых кислот. Гидролиз сложных эфиров. Жиры. Гидролиз жиров. Применение жиров. Биологическая роль жиров.

Углеводы: состав, классификация углеводов (моно-, ди- и полисахариды). Глюкоза — простейший моносахарид: особенности строения молекулы, физические и химические свойства (взаимодействие с гидроксидом меди(II), окисление аммиачным раствором оксида серебра(I), восстановление, брожение глюкозы), нахождение в природе, применение, биологическая роль. Фотосинтез. Фруктоза как изомер глюкозы.

## Сахароза — представитель дисахаридов, гидролиз, нахождение в природе и применение.

Крахмал и целлюлоза как природные полимеры. Строение крахмала и целлюлозы. Физические и химические свойства крахмала (гидролиз, качественная реакция с иодом).

Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений: проведение, наблюдение и описание демонстрационных опытов: горение спиртов, качественные реакции одноатомных спиртов (окисление этанола оксидом меди(II)), многоатомных спиртов (взаимодействие глицерина с гидроксидом меди(II)), альдегидов (окисление аммиачным раствором оксида серебра(I) и гидроксидом меди(II), взаимодействие крахмала с иодом); проведение практической работы: свойства раствора уксусной кислоты.

### **Расчётные задачи**

Вычисления по уравнению химической реакции (массы, объёма, количества исходного вещества или продукта реакции по известным массе, объёму, количеству одного из исходных веществ или продуктов реакции).

## **Азотсодержащие органические соединения**

### Амины. Метиламин и анилин: состав, строение, физические и химические свойства (горение, взаимодействие с водой и кислотами).

Аминокислоты как амфотерные органические соединения. Физические и химические свойства аминокислот (на примере глицина). Биологическое значение аминокислот. Пептиды.

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

Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений: наблюдение и описание демонстрационных опытов: денатурация белков при

нагревании, цветные реакции белков.

## **Высокомолекулярные соединения**

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

Пластмассы (полиэтилен, полипропилен, поливинилхлорид, полистирол).  
Натуральный и синтетические каучуки (бутадиеновый, хлоропреновый и изопреновый). Волокна: натуральные (хлопок, шерсть, шёлк), искусственные (ацетатное волокно, вискоза), синтетические (капрон и лавсан).

Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений: ознакомление с образцами природных и искусственных волокон, пластмасс, каучуков.

## **Межпредметные связи**

Реализация межпредметных связей при изучении органической химии в 10 классе осуществляется через использование как общих естественно-научных понятий, так и понятий, являющихся системными для отдельных предметов естественнонаучного цикла.

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

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

Биология: клетка, организм, биосфера, обмен веществ в организме, фотосинтез, биологически активные вещества (белки, углеводы, жиры, ферменты).

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

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

## **10 КЛАСС «ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ» УГЛУБЛЁННЫЙ УРОВЕНЬ**

### **Теоретические основы органической химии**

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

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

Теория строения органических соединений А. М. Бутлерова и современные представления о структуре молекул. Значение теории строения органических соединений. Молекулярные и структурные формулы. Структурные формулы различных видов: развёрнутая, сокращённая, скелетная.

Изомерия. Виды изомерии: структурная, пространственная.

Электронные эффекты в молекулах органических соединений (индуктивный и мезомерный эффекты).

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

отдельных представителей.

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

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

## Углеводороды

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

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

Нахождение в природе. Способы получения и применение алканов.

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

Алкены. Гомологический ряд алкенов, общая формула, номенклатура. Электронное и пространственное строение молекул алкенов,  $sp^2$  гибридизация атомных орбиталей углерода,  $\sigma$ - и  $\pi$ -связи. Структурная и геометрическая (цикло-, транс-) изомерия. Физические свойства алкенов.

Химические свойства: реакции присоединения, замещения в  $\alpha$ -положение при двойной связи, полимеризации и окисления. Представление о механизме реакции электрофильного присоединения. Правило Марковникова.

Качественные реакции на двойную связь.

Способы получения и применение алкенов.

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

Алкины. Гомологический ряд алкинов, общая формула, номенклатура и изомерия. Электронное и пространственное строение молекул алкинов, сп-гибридизация атомных орбиталей углерода. Физические свойства алкинов.

Химические свойства: реакции присоединения, димеризации и тримеризации, окисления. Кислотные свойства алкинов, имеющих концевую тройную связь. Качественные реакции на тройную связь.

Способы получения и применение алкинов.

Ароматические углеводороды (арены). Гомологический ряд аренов, общая формула, номенклатура и изомерия. Электронное и пространственное строение молекулы бензола. Правило ароматичности, примеры ароматических соединений. Физические свойства аренов.

Химические свойства бензола и его гомологов: реакции замещения в бензольном кольце и углеводородном радикале, реакции присоединения, окисление гомологов бензола. Представление о механизме реакций электрофильного замещения. Представление об ориентирующем действии заместителей в бензольном кольце на примере алкильных радикалов, карбоксильной, гидроксильной, амино- и нитрогруппы, атомов галогенов.

Особенности химических свойств стирола. Полимеризация стирола.

Способы получения и применение ароматических углеводородов.

Природный газ. Попутные нефтяные газы. Нефть и её происхождение. Каменный уголь и продукты его переработки.

Способы переработки нефти: перегонка, крекинг (термический,

катализитический), риформинг, пиролиз. Продукты переработки нефти, их применение в промышленности и в быту.

Генетическая связь между различными классами углеводородов.

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

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

### **Кислородсодержащие органические соединения**

Предельные одноатомные спирты. Строение молекул (на примере метанола и этанола). Гомологический ряд, общая формула, изомерия, номенклатура и классификация. Физические свойства предельных одноатомных спиртов. Водородные связи между молекулами спиртов.

Химические свойства: реакции замещения, дегидратации, окисления, взаимодействие с органическими и неорганическими кислотами. Представление о механизме реакций нуклеофильного замещения. Качественная реакция на одноатомные спирты. Действие этанола и метанола на организм человека. Способы получения и применение одноатомных спиртов.

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

Многоатомные спирты — этиленгликоль и глицерин. Физические и химические свойства: реакции замещения, взаимодействие с органическими и неорганическими кислотами, качественная реакция на многоатомные спирты.

Действие на организм человека. Способы получения и применение многоатомных спиртов.

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

Карбонильные соединения — альдегиды и кетоны. Электронное строение карбонильной группы. Гомологические ряды альдегидов и кетонов, общая формула, изомерия и номенклатура. Физические свойства альдегидов и кетонов.

Химические свойства альдегидов и кетонов: реакции присоединения.  
Представление о механизме реакций нуклеофильного присоединения. Окисление альдегидов, качественные реакции на альдегиды. Способы получения и применение альдегидов и кетонов.

Одноосновные предельные карбоновые кислоты. Особенности строения молекул карбоновых кислот. Изомерия и номенклатура. Физические свойства одноосновных предельных карбоновых кислот. Водородные связи между молекулами карбоновых кислот.

Химические свойства: кислотные свойства, реакция этерификации, реакции с участием углеводородного радикала.

Особенности свойств муравьиной кислоты.

Понятие о производных карбоновых кислот — сложных эфирах, ангидридах, галогенангидридах, амидах, нитрилах.

Многообразие карбоновых кислот. Особенности свойств непредельных и ароматических карбоновых кислот, дикарбоновых кислот, гидроксикарбоновых кислот. Представители высших карбоновых кислот: стеариновая, пальмитиновая, олеиновая, линовая, линоленовая кислоты. Способы получения и применение карбоновых кислот.

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

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

Мылá как соли высших карбоновых кислот, их моющее действие. Понятие о синтетических моющих средствах (СМС).

Общая характеристика углеводов.

Классификация углеводов (моно-, ди- и полисахариды).

Моносахариды: глюкоза, фруктоза, галактоза, рибоза, дезок- сирибоза.

Физические свойства и нахождение в природе. Фотосинтез.

Оптическая изомерия. Кольчато-цепная таутомерия на примере молекулы глюкозы, проекции Хеуорса,  $\alpha$ ,  $\beta$ -аномеры глюкозы.

Химические свойства глюкозы: реакции с участием спиртовых и альдегидной групп, спиртовое и молочнокислое брожение. Применение глюкозы, её значение в жизнедеятельности организма.

Дисахариды: сахароза, мальтоза и лактоза. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды. Гидролиз дисахаридов. Нахождение в природе и применение.

Полисахариды: крахмал, гликоген и целлюлоза. Строение макромолекул крахмала, гликогена и целлюлозы. Физические свойства крахмала и целлюлозы. Химические свойства крахмала: гидролиз, качественная реакция с иодом.

Химические свойства целлюлозы: гидролиз, получение эфиров целлюлозы. Понятие об искусственных волокнах (вискоза, ацетатный шёлк).

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

### **Азотсодержащие органические соединения**

Амины — органические производные аммиака. Классификация аминов: алифатические и ароматические; первичные, вторичные и третичные. Строение молекул, общая формула, изомерия, номенклатура и физические свойства. Химическое свойства алифатических аминов: основные свойства, алкилирование, взаимодействие первичных аминов с азотистой кислотой. Соли алкиламмония.

Анилин — представитель аминов ароматического ряда. Строение анилина. Взаимное влияние групп атомов в молекуле анилина. Особенности химических свойств анилина. Качественные реакции на анилин.

Способы получения и применение алифатических аминов. Получение анилина из нитробензола.

Аминокислоты. Номенклатура и изомерия. Отдельные представители  $\alpha$ -аминокислот: глицин, аланин, фенилаланин, серин, глутаминовая кислота, лизин, цистеин. Оптическая изомерия аминокислот: D-и L-аминокислоты. Физические свойства аминокислот. Химические свойства аминокислот как

амфотерных органических соединений, реакция поликонденсации, образование пептидной связи. Биологическое значение аминокислот. Синтез и гидролиз пептидов.

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

Понятие об азотсодержащих гетероциклических соединениях.  
Пиримидиновые и пуриновые основания. Нуклеиновые кислоты: состав, строение и биологическая роль.

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

### **Высокомолекулярные соединения**

Основные понятия химии высокомолекулярных соединений: мономер, полимер, структурное звено, степень полимеризации, средняя молекулярная масса. Основные методы синтеза высокомолекулярных соединений — полимеризация и поликонденсация. Представление о стереорегулярности и надмолекулярной структуре полимеров, зависимость свойств полимеров от их молекулярного и надмолекулярного строения.

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

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

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

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

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

### **Расчётные задачи**

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

### **Межпредметные связи**

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

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

Физика: материя, атом, электрон, протон, нейtron, 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»** **БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ**

### **Теоретические основы химии**

Химический элемент. Атом. Ядро атома, изотопы. Электронная оболочка. Энергетические уровни, подуровни. Атомные орбитали,  $s$ -,  $p$ -,  $d$ -элементы. Особенности распределения электронов по орбиталам в атомах элементов первых четырёх периодов. Электронная конфигурация атомов.

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

Строение вещества. Химическая связь. Виды химической связи (ковалентная неполярная и полярная, ионная, металлическая). Механизмы образования ковалентной химической связи (обменный и донорно-акцепторный). Водородная связь. Валентность. Электроотрицательность. Степень окисления. Ионы: катионы и анионы.

Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Закон постоянства состава вещества. Типы кристаллических решёток. Зависимость свойства веществ от типа кристаллической решётки.

Понятие о дисперсных системах. Истинные и коллоидные растворы. Массовая доля вещества в растворе.

Классификация неорганических соединений. Номенклатура неорганических

веществ. Генетическая связь неорганических веществ, принадлежащих к различным классам.

Химическая реакция. Классификация химических реакций в неорганической и органической химии. Закон сохранения массы веществ; закон сохранения и превращения энергии при химических реакциях.

Скорость реакции, её зависимость от различных факторов. Обратимые реакции. Химическое равновесие. Факторы, влияющие на состояние химического равновесия. Принцип Ле Шателье.

Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты. Среда водных растворов веществ: кислая, нейтральная, щелочная. Понятие о водородном показателе (рН) раствора. Реакции ионного обмена. Гидролиз неорганических и органических веществ.

Окислительно-восстановительные реакции. Понятие об электролизе расплавов и растворов солей. Применение электролиза.

Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений: демонстрация таблиц «Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева»; изучение моделей кристаллических решёток; наблюдение и описание демонстрационных и лабораторных опытов (разложение пероксида водорода в присутствии катализатора, определение среды растворов веществ с помощью универсального индикатора, реакции ионного обмена); проведение практической работы «Влияние различных факторов на скорость химической реакции».

## **Расчётные задачи**

Расчёты по уравнениям химических реакций, в том числе термохимические расчёты, расчёты с использованием понятия «массовая доля вещества».

## **Неорганическая химия**

Неметаллы. Положение неметаллов в Периодической системе химических

элементов Д.И. Менделеева и особенности строения атомов. Физические свойства неметаллов. Аллотропия неметаллов (на примере кислорода, серы, фосфора и углерода).

Химические свойства важнейших неметаллов (галогенов, серы, азота, фосфора, углерода и кремния) и их соединений (оксидов, кислородсодержащих кислот, водородных соединений).

Применение важнейших неметаллов и их соединений.

Металлы. Положение металлов в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева. Особенности строения электронных оболочек атомов металлов. Общие физические свойства металлов. Сплавы металлов. Электрохимический ряд напряжений металлов.

Химические свойства важнейших металлов (натрий, калий, кальций, магний, алюминий, цинк, хром, железо, медь) и их соединений.

Общие способы получения металлов. Металлургия. Коррозия металлов.

Способы защиты от коррозии. Применение металлов в быту и технике.

Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений: изучение коллекции «Металлы и сплавы», образцов неметаллов; решение экспериментальных задач; наблюдение и описание демонстрационных и лабораторных опытов (взаимодействие гидроксида алюминия с растворами кислот и щелочей, качественные реакции на катионы металлов).

### **Расчётные задачи**

Расчёты массы вещества или объёма газов по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ; расчёты массы (объёма, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ имеет примеси.

### **Химия и жизнь**

Роль химии в обеспечении экологической, энергетической и пищевой безопасности, развитии медицины. Понятие о научных методах познания

веществ и химических реакций.

Представления об общих научных принципах промышленного получения важнейших веществ.

Человек в мире веществ и материалов: важнейшие строительные материалы, конструкционные материалы, краски, стекло, керамика, материалы для электроники, наноматериалы, органические и минеральные удобрения.

Химия и здоровье человека: правила использования лекарственных препаратов; правила безопасного использования препаратов бытовой химии в повседневной жизни.

### **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, являющихся системными для отдельных предметов естественно-научного цикла.

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

Физика: материя, энергия, масса, атом, электрон, протон, нейtron, ион, изотоп, радиоактивность, молекула, энергетический уровень, вещество, тело, объём, агрегатное состояние вещества, физические величины и единицы их измерения, скорость.

Биология: клетка, организм, экосистема, биосфера, макро- и микроэлементы, витамины, обмен веществ в организме.

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

Технология: химическая промышленность, металлургия, производство строительных материалов, сельскохозяйственное производство, пищевая промышленность, фармацевтическая промышленность, производство

косметических препаратов, производство конструкционных материалов, электронная промышленность, нанотехнологии.

## **11 КЛАСС «ОБЩАЯ И НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»**

### **УГЛУБЛЁННЫЙ УРОВЕНЬ**

#### **Теоретические основы химии**

Атом. Состав атомных ядер. Химический элемент. Изотопы.

Корпускулярно-волновой дуализм, двойственная природа электрона.

Строение электронных оболочек атомов, квантовые числа. Энергетические уровни и подуровни. Атомные орбитали. Классификация химических элементов (*s-,p-,d-,f-элементы*). Распределение электронов по атомным орбиталям; принцип минимума энергии, принцип Паули, правило Хунда. Электронные конфигурации атомов элементов первого—четвёртого периодов в основном и возбуждённом состоянии, электронные конфигурации ионов.

Понятие об энергии ионизации, энергии сродства к электрону.

Электроотрицательность.

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

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

Валентность и валентные возможности атомов. Гибридизация атомных

орбиталей. Связь электронной структуры молекул с их геометрическим строением (на примере соединений элементов второго периода).

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

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

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

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

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

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

Обратимые и необратимые реакции. Химическое равновесие. Константа химического равновесия. Факторы, влияющие на положение химического равновесия: температура, давление и концентрации веществ, участвующих в реакции. Принцип Ле Шателье.

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

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

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

### **Неорганическая химия**

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

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

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

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

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

серы и её соединений.

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

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

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

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

Положение металлов в Периодической системе химических элементов. Особенности строения электронных оболочек атомов металлов.

#### Распространение химических элементов-металлов в земной коре.

Общие физические свойства металлов. Применение металлов в быту и технике. Сплавы металлов.

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

Общая характеристика металлов IA-группы Периодической системы химических элементов. Натрий и калий: получение, физические и химические

свойства, применение простых веществ и их соединений.

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

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

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

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

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

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

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

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

Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений: изучение образцов неметаллов; горение серы, фосфора, железа, магния в кислороде; изучение коллекции «Металлы и сплавы»; взаимодействие щелочных и щелочноземельных металлов с водой (возможно использование

видеоматериалов); взаимодействие цинка и железа с растворами кислот и щелочей; качественные реакции на неорганические анионы, катион водорода и катионы металлов; взаимодействие гидроксидов алюминия и цинка с растворами кислот и щелочей; решение экспериментальных задач по темам «Галогены», «Сера и её соединения», «Азот и фосфор и их соединения», «Металлы главных подгрупп», «Металлы побочных подгрупп».

## **Химия и жизнь**

Роль химии в обеспечении устойчивого развития человечества.

Понятие о научных методах познания и методологии научного исследования.

Научные принципы организации химического производства. Промышленные способы получения важнейших веществ (на примере производства аммиака, серной кислоты, метанола). Промышленные способы получения металлов и сплавов. Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Проблема переработки отходов и побочных продуктов. Роль химии в обеспечении энергетической безопасности. Принципы «зелёной химии».

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

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

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

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

Химия в сельском хозяйстве. Органические и минеральные удобрения.

Современные конструкционные материалы, краски, стекло, керамика.

Материалы для электроники. Нанотехнологии.

## **Расчётные задачи**

Расчёты: массы вещества или объёма газов по известному количеству

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

### **Межпредметные связи**

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

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

Физика: материя, микромир, макромир, атом, электрон, протон, нейtron, 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, производство косметических препаратов, производство конструкционных материалов, электронная промышленность, нанотехнологии. промышленность

# ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ХИМИЯ»

## 10 КЛАСС «ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»

| №<br>п/п  | Наименование разделов и тем программы   | Количество часов |                    |                     | Электронные (цифровые) образовательные ресурсы   | Список итоговых планируемых результатов с указанием этапов их формирования   | Способ оценки итоговых планируемых результатов               |
|---|---|------------------|--------------------|---------------------|--|--|--|
|   |   | Всего            | Контрольные работы | Практические работы |  |  |  |
| <b>Раздел 1. Теоретические основы органической химии (3 ч)/(9ч)</b> |   |                  |                    |                     |  |  |  |
| 1   | <p>Предмет органической химии: её возникновение, развитие и значение в получении новых веществ и материалов.</p> <p><i>Электронное строение атома углерода: основное и возбуждённое состояния. Валентные возможности атома углерода.</i></p> <p><i>Химическая связь в органических соединениях. Типы гибридизации атомных орбиталей углерода.</i></p> <p><i>Механизмы образования</i></p> | 1(3)             |                    |                     | <p>Библиотека ЦОК</p> <p><a href="https://m.edsoo.ru/d69df650">https://m.edsoo.ru/d69df650</a></p> | <p>владение системой химических знаний: 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</p> | <p>Терминологический диктант, устный опрос, тестирование</p> |

|    |  |      |  |  |  |  |  |
|----|--|------|--|--|--|--|--|
|    | <i>ковалентной связи (обменный и донорно-акцепторный). Типы перекрывания атомных орбиталей; <math>\sigma</math>- и <math>\pi</math>-связи.</i>   |      |  |  | сохранения массы веществ, закон сохранения и превращения энергии при химических реакциях)          |  |  |
| 2. | <p>Теория строения органических соединений А. М. Бутлерова, её основные положения.</p> <p>Структурные формулы органических веществ.</p> <p>Гомология, изомерия.</p> <p>Химическая связь в органических соединениях — одинарные и кратные связи. <math>\sigma</math>- и <math>\pi</math>-связи.</p> <p>Лабораторный опыт: — моделирование молекул органических веществ.</p> <p><i>Одинарная, двойная и тройная связь. Способы разрыва связей в молекулах органических веществ. Понятие о свободном радикале, нуклеофиле и электрофиле.</i></p> <p><i>Структурные формулы различных видов:</i></p> | 1(3) |  |  | <p>Библиотека ЦОК</p> <p><a href="https://m.edsoo.ru/d69df650">https://m.edsoo.ru/d69df650</a></p> | <p>владение системой химических знаний: 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)</p> | <p>Терминологический диктант, устный опрос, тестирование</p> |

|   |   |      |  |  |  |   |
|---|---|------|--|--|--|---|
|   | <p><i>скелетная.</i><br/> <i>Виды изомерии:</i><br/> <i>структурная,</i><br/> <i>пространственная.</i><br/> <i>Электронные эффекты в молекулах органических соединений (индуктивный и мезомерный эффекты).</i></p>  |      |  |  |  |   |
| 3 | <p>Представление о классификации органических веществ. Номенклатура органических соединений (систематическая) и тривиальные названия важнейших представителей классов органических веществ.</p> <p><i>Особенности и классификация органических реакций. Окислительно-восстановительные реакции в органической химии.</i></p> <p><i>Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений: качественное</i></p> | 1(3) |  | <p>Библиотека ЦОК<br/> <a href="https://m.edsoo.ru/d69df650">https://m.edsoo.ru/d69df650</a></p> | владение системой химических знаний: 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 | Терминологический диктант, устный опрос, тестирование |

|  |   |  |  |  |  |  |  |
|--|---|--|--|--|--|--|--|
|  | <p><i>обнаружение углерода и водорода в органических веществах. Вычисления:</i><br/> <i>— определение молекулярной формулы органического вещества по массовым долям элементов, входящих в его состав.</i></p> |  |  |  |  | превращения энергии при химических реакциях) |  |
|--|---|--|--|--|--|--|--|

#### **Раздел 2. Углеводороды (14)/(40)**

|   |  |      |  |   |  |  |  |
|---|--|------|--|---|--|--|--|
| 4 | <p>Алканы: состав и строение, гомологический ряд.<br/>         Метан и этан — простейшие представители алканов: физические свойства.</p> <p><i>Номенклатура и изомерия алканов. Электронное и пространственное строение молекул алканов, sp3-гибридизация атомных орбиталей углерода, σ-связь. Конформеры.</i></p> <p><i>Практическая работа № 1. Получение метана и изучение его свойств.</i></p> | 1(3) |  | 1 | <p>Библиотека ЦОК<br/> <a href="https://m.edsoo.ru/d69df650">https://m.edsoo.ru/d69df650</a></p> | <p>сформированность умений: выявлять характерные признаки понятий, устанавливать их взаимосвязь, использовать соответствующие понятия при описании состава, строения и свойств органических соединений</p> | <p>Терминологический диктант, устный опрос, тестирование</p> |
|---|--|------|--|---|--|--|--|

|   |   |      |  |   |  |   |
|---|---|------|--|---|--|---|
|   | Метан и этан — химические свойства (реакции замещения и горения), нахождение в природе, получение и применение.<br><br><i>Химические свойства алканов: изомеризации, дегидрирования, циклизации, пиролиза, крекинга. Представление о механизме реакций радикального замещения.</i><br><br><i>Циклоалканы. Общая формула, номенклатура и изомерия. Особенности строения и химических свойств малых (циклогексан, циклобутан) и обычных (циклогептантан, циклогексантан) циклоалканов. Способы получения и применение циклоалканов.</i> |      |  |   | сформированность умений: выявлять характерные признаки понятий, устанавливать их взаимосвязь, использовать соответствующие понятия при описании состава, строения и свойств органических соединений<br>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 | Терминологический диктант, устный опрос, тестирование |
| 5 |   | 1(3) |  | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/d69df650">https://m.edsoo.ru/d69df650</a> |  |   |
| 6 | Алкены: состав и строение, гомологический ряд. Этилен и пропилен —  | 1(3) |  | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/d69df650">https://m.edsoo.ru/d69df650</a> | сформированность умений: выявлять характерные признаки понятий, устанавливать  | Терминологический диктант, устный опрос, тестирование |

|   |  |      |  |   |  |  |   |
|---|--|------|--|---|--|--|---|
|   | <p>простейшие представители алканов: физические свойства.</p> <p><i>Алканы: sp<sub>2</sub>гибридизация атомных орбиталей углерода, σ- и π-связи.</i></p> <p><i>Структурная и геометрическая (циклическая) изомерия.</i></p> <p><i>Вычисления: — нахождение молекулярной формулы органического соединения по массе (объёму) продуктов сгорания.</i></p> |      |  |   |  | их взаимосвязь, использовать соответствующие понятия при описании состава, строения и свойств органических соединений<br>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 |   |
| 7 | <p>Этилен и пропилен — химические свойства (реакции гидрирования, галогенирования, гидратации, окисления и полимеризации), получение и применение. Практическая работа № 2. Получение этилена и</p>  | 1(3) |  | 1 | <p>Библиотека ЦОК</p> <p><a href="https://m.edsoo.ru/d69df650">https://m.edsoo.ru/d69df650</a></p> | <p>сформированность умений: выявлять характерные признаки понятий, устанавливать их взаимосвязь, использовать соответствующие понятия при описании состава, строения и свойств органических</p>  | <p>Устный опрос, тестирование, решение практических задач</p> |

|   |   |      |  |  |   |  |
|---|---|------|--|--|---|--|
|   | <p>изучение его свойств.</p> <p><i>Химические свойства алканов: замещения в α-положение при двойной связи. Представление о механизме реакции электрофильного присоединения.</i></p> <p><i>Галогенпроизводные углеводородов (1час из 4): Электронное строение галогенопроизводных углеводородов.</i></p> <p><i>Вычисления: — определение молекулярной формулы органического вещества по массовым долям элементов, входящих в его состав.</i></p> |      |  |  | <p>соединений 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</p> |  |
| 8 | <p>Лабораторный опыт: — моделирование молекул углеводородов и галогенопроизводных</p> <p>Вычисления по уравнению химической реакции (массы, объёма, количества исходного вещества или продукта реакции по известным</p>   | 1(3) |  |  | <p>Библиотека ЦОК<br/> <a href="https://m.edsoo.ru/d69df650">https://m.edsoo.ru/d69df650</a></p>  | <p>сформированность умений: выявлять характерные признаки понятий, устанавливать их взаимосвязь, использовать соответствующие понятия при описании состава, строения и свойств органических соединений</p> <p>Устный опрос, тестирование, решение практических задач</p> |

|   |  |      |  |  |  |   |
|---|--|------|--|--|--|---|
|   | <p>массе, объёму, количеству одного из исходных веществ или продуктов реакции)</p> <p><i>Галогенпроизводные углеводородов : Реакции замещения галогена на гидроксогруппу, нитрогруппу, цианогруппу, аминогруппу.</i></p> <p><i>Галогенпроизводные углеводородов : Действие на галогенпроизводные водного и спиртового раствора щёлочи.</i></p> <p><i>Взаимодействие дигалогеналканов с магнием и цинком.</i></p> |      |  |  | <p>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</p> |   |
| 9 | <p>Алкадиены. Бутадиен-1,3 и метилбутадиен-1,3: строение.</p> <p><i>Алкадиены: изолированные, кумулированные. Особенности электронного строения и химических свойств</i></p>   | 1(3) |  |  | <p>Библиотека ЦОК<br/> <a href="https://m.edsoo.ru/d69df650">https://m.edsoo.ru/d69df650</a></p>   | <p>сформированность умений: выявлять характерные признаки понятий, устанавливать их взаимосвязь, использовать соответствующие понятия при описании состава, строения и свойств органических соединений</p> <p>Терминологический диктант, устный опрос, тестирование</p> |

|    |   |      |  |  |   |   |
|----|---|------|--|--|---|---|
|    | <p><i>сопряжённых диенов,<br/>1,2- и 1,4присоединение.</i></p> <p><i>Способы получения и<br/>применение алкадиенов.</i></p>   |      |  |  | <p>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</p>  |   |
| 10 | <p>Алкадиены: важнейшие химические свойства (реакция полимеризации). Получение синтетического каучука и резины. Лабораторный опыт: — ознакомление с образцами пластмасс, каучуков и резины.</p> <p><i>Галогенпроизводные углеводородов: Понятие о металлоорганических соединениях.</i></p> <p><i>Использование галогенпроизводных в</i></p> | 1(3) |  |  | <p>Библиотека ЦОК<br/> <a href="https://m.edsoo.ru/d69df650">https://m.edsoo.ru/d69df650</a></p> <p>сформированность умений: выявлять характерные признаки понятий, устанавливать их взаимосвязь, использовать соответствующие понятия при описании состава, строения и свойств органических соединений</p> <p>сформированность умений: устанавливать принадлежность изученных органических веществ по их составу и</p> | <p>Терминологический диктант, устный опрос, тестирование решения практических задач</p> |

|    |  |      |   |  |   |   |
|----|--|------|---|--|---|---|
|    | <p><i>быту, технике и в химическом синтезе.</i></p> <p><i>Вычисления: определение доли выхода продукта реакции от теоретически возможного.</i></p>   |      |   |  | <p>строению к определённому классу/группе соединений, давать им названия по систематической номенклатуре (IUPAC) и приводить тривиальные названия для отдельных представителей органических веществ</p>   |   |
| 11 | <p>Алкины: состав и особенности строения, гомологический ряд. Ацетилен — простейший представитель алкинов: состав, строение, физические свойства.</p> <p><i>Электронное и пространственное строение молекул алкинов, sp-гибридизация атомных орбиталей углерода. Химические свойства: димеризации и тримеризации, окисления. Кислотные свойства алкинов, имеющих концевую тройную связь. Качественные реакции: на тройную связь,</i></p> | 1(3) | 1 | <p>Библиотека ЦОК<br/> <a href="https://m.edsoo.ru/d69df650">https://m.edsoo.ru/d69df650</a></p> | <p>сформированность умений: выявлять характерные признаки понятий, устанавливать их взаимосвязь, использовать соответствующие понятия при описании состава, строения и свойств органических соединений</p> <p>сформированность умений: устанавливать принадлежность изученных органических веществ по их составу и строению к определённому классу/группе соединений, давать им названия по систематической</p> | <p>Терминологический диктант, устный опрос, тестирование решения практических задач</p> |

|    |  |   |  |   |  |  |
|----|--|---|--|---|--|--|
|    | <p><i>взаимодействие ацетилена с аммиачным раствором оксида серебра(I).</i></p> <p><i>Практическая работа № 3. Получение ацетилена и изучение его свойств.</i></p> |   |  |   | номенклатуре (IUPAC) и приводить тривиальные названия для отдельных представителей органических веществ  |  |
| 12 | Ацетилен: химические свойства (реакции гидрирования, галогенирования, гидратации, горения), получение и применение.  | 1 |  | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/d69df650">https://m.edsoo.ru/d69df650</a> | сформированность умений: выявлять характерные признаки понятий, устанавливать их взаимосвязь, использовать соответствующие понятия при описании состава, строения и свойств органических соединений<br>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 | Терминологический диктант, устный опрос, тестирование решение практических задач |

|    |   |      |  |  |   | представителей органических веществ   |   |
|----|---|------|--|--|---|---|---|
| 13 | <p>Арены. Бензол: состав, строение, физические и химические свойства (реакции галогенирования и нитрования), получение и применение.</p> <p><i>Правило ароматичности, примеры ароматических соединений.</i></p> <p><i>Лабораторный опыт: Моделирование молекул ароматических углеводородов.</i></p> <p><i>Представление о механизме реакций электрофильного замещения.</i></p> <p><i>Вычисления: — установление структурной формулы органического вещества на основе его химических свойств или способов получения.</i></p> | 1(3) |  |  | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/d69df650">https://m.edsoo.ru/d69df650</a> | <p>сформированность умений: выявлять характерные признаки понятий, устанавливать их взаимосвязь, использовать соответствующие понятия при описании состава, строения и свойств органических соединений</p> <p>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</p> | <p>Терминологический диктант, устный опрос, тестирование решение практических задач</p> |
| 14 | Толуол: состав, строение, физические и химические свойства (реакции галогенирования и   | 1(3) |  |  | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/d69df650">https://m.edsoo.ru/d69df650</a> | <p>сформированность умений: выявлять характерные признаки понятий, устанавливать</p>  | <p>Терминологический диктант, устный опрос, тестирование</p>                            |

|    |   |      |  |  |   |   |
|----|---|------|--|--|---|---|
|    | <p>нитрования), получение и применение.</p> <p>Токсичность аренов.</p> <p><i>Представление об ориентирующем действии заместителей в бензольном кольце на примере алкильных радикалов, карбоксильной, гидроксильной, амино- и нитрогруппы, атомов галогенов.</i></p> <p><i>Химические свойства бензола и его гомологов: окисление гомологов бензола.</i></p> |      |  |  | <p>их взаимосвязь, использовать соответствующие понятия при описании состава, строения и свойств органических соединений</p> <p>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</p> | <p>решение практических задач</p>   |
| 15 | <p>Генетическая связь углеводородов, принадлежащих к различным классам</p> <p><i>Способы получения ароматических углеводородов.</i></p> <p><i>Особенности химических</i></p>  | 1(3) |  | <p>Библиотека ЦОК</p> <p><a href="https://m.edsoo.ru/d69df650">https://m.edsoo.ru/d69df650</a></p> | <p>сформированность умений: выявлять характерные признаки понятий, устанавливать их взаимосвязь, использовать соответствующие понятия при описании состава, строения и свойств органических</p>   | <p>Решение практических и расчетных задач, решение уравнений химических реакций, тестирование, устный опрос</p> |

|    |   |      |  |  |   |   |
|----|---|------|--|--|---|---|
|    | <p><i>свойств стирола.</i></p> <p><i>Полимеризация стирола.</i></p> <p><i>Вычисления: — установление структурной формулы органического вещества на основе его химических свойств или способов получения.</i></p>  |      |  |  | <p>соединений 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</p> |   |
| 16 | <p>Природные источники углеводородов.</p> <p>Природный газ и попутные нефтяные газы.</p> <p>Нефть и её происхождение. Способы переработки нефти: перегонка, крекинг (термический, каталитический), пиролиз.</p> <p><i>Генетическая связь между различными классами углеводородов.</i></p> | 1(3) |  |  | <p>Библиотека ЦОК</p> <p><a href="https://m.edsoo.ru/d69df650">https://m.edsoo.ru/d69df650</a></p>  | <p>Решение практических и расчетных задач, решение уравнений химических реакций, тестирование, устный опрос</p> |

|    |  |      |   |  |   |   |
|----|--|------|---|--|---|---|
|    | <i>Генетическая связь между различными классами углеводородов.</i>   |      |   |  |   |   |
| 17 | <p>Продукты переработки нефти, их применение в промышленности и в быту. Каменный уголь и продукты его переработки.</p> <p><i>Вычисления: — определение молекулярной формулы кислородсодержащего органического вещества по массовым долям элементов, входящих в его состав; по массе (объёму) продуктов сгорания; по количеству вещества (массе, объёму) продуктов реакции и/или исходных веществ.</i></p> <p><i>Урок обобщения материала темы.</i></p> | 1(3) | 1 | <p>Библиотека ЦОК<br/> <a href="https://m.edsoo.ru/d69df650">https://m.edsoo.ru/d69df650</a></p> | <p>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 риска-польза</p> | <p>Решение практических и расчетных задач, решение уравнений химических реакций, тестирование, устный опрос</p> |

### Раздел 3. Кислородсодержащие органические соединения (12 ч)/(36 ч)

|    |  |      |  |   |  |                        |
|----|--|------|--|---|--|------------------------|
| 18 | Предельные одноатомные спирты. Метанол и этанол: | 1(3) |  | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/d69df650">https://m.edsoo.ru/d69df650</a> | сформированность умения определять вид | Решение практических и |
|----|--|------|--|---|--|------------------------|

|  |   |  |  |                             |  |  |
|--|---|--|--|-----------------------------|--|--|
|  | <p>строительство, физические и химические свойства (реакции с активными металлами, галогеноводородами, горение), применение. Водородные связи между молекулами спиртов. Действие метанола и этанола на организм человека. Лабораторные опыты: — горение спиртов; — окисление этанола оксидом меди(II).</p> <p><i>Предельные одноатомные спирты: изомерия, классификация.</i></p> <p><i>Физические свойства алканолов. Демонстрация: растворимость спиртов в воде. Способы получения и применение одноатомных спиртов.</i></p> <p><i>Химические свойства алканолов: дегидратации, окисления, взаимодействие с органическими и неорганическими кислотами.</i></p> |  |  | <a href="#"><u>f650</u></a> | <p>химической связи в органических соединениях (ковалентная и ионная связь, <math>\sigma</math>- и <math>\pi</math>-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: 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</p> | <p>расчетных задач, решение уравнений химических реакций, тестирование, устный опрос</p> |
|--|---|--|--|-----------------------------|--|--|

|    |  |      |  |  |  |  |
|----|--|------|--|--|--|--|
|    | <p><i>Представление о механизме реакций нуклеофильного замещения.</i><br/> <i>Демонстрации: 1. Взаимодействие этанола с натрием. 2. Окисление этилового спирта дихроматом калия (возможно использование видеоматериалов).</i></p>  |      |  |  | <p>уравнениями соответствующих химических реакций с использованием структурных формул</p>  |  |
| 19 | <p>Многоатомные спирты. Этиленгликоль и глицерин: строение, физические и химические свойства (взаимодействие со щелочными металлами, качественная реакция на многоатомные спирты). Действие на организм человека. Применение глицерина и этиленгликоля. Лабораторные опыты: — взаимодействие глицерина с гидроксидом меди(II).</p> <p><i>Многоатомные спирты: взаимодействие с органическими и неорганическими</i></p> | 1(3) |  | <p>Библиотека ЦОК<br/> <a href="https://m.edsoo.ru/d69df650">https://m.edsoo.ru/d69df650</a></p> | <p>сформированность умения определять вид химической связи в органических соединениях (ковалентная и ионная связь, <math>\sigma</math>- и <math>\pi</math>-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</p> | <p>Терминологический диктант, устный опрос, тестирование</p> |

|    |   |      |   |  |   |   |
|----|---|------|---|--|---|---|
|    | <p><i>кислотами.</i></p> <p><i>Простые эфиры, номенклатура и изомерия. Особенности физических и химических свойств.</i></p>   |      |   |  | <p>представителей различных классов органических веществ: спиртов, альдегидов, кетонов, карбоновых кислот, простых и сложных эфиров, жиров, нитросоединений и аминов, аминокислот, белков, углеводов (моно-, ди- и полисахаридов), иллюстрировать</p>   |   |
| 20 | <p>Фенол: строение молекулы, физические и химические свойства.</p> <p>Токсичность фенола.</p> <p>Применение фенола.</p> <p>Вычисления — по уравнению химической реакции (массы, объёма, количества исходного вещества или продукта реакции по известным массе, объёму, количеству одного из исходных веществ или продуктов реакции).</p> <p><i>Фенол: взаимное влияние гидроксогруппы и</i></p> | 1(3) | 1 | <p>Библиотека ЦОК<br/> <a href="https://m.edsoo.ru/d69df650">https://m.edsoo.ru/d69df650</a></p> | <p>сформированность умения определять вид химической связи в органических соединениях (ковалентная и ионная связь, <math>\sigma</math>- и <math>\pi</math>-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</p> | <p>Решение практических и расчетных задач, решение уравнений химических реакций, тестирование, устный опрос</p> |

|    |   |      |  |  |   |  |
|----|---|------|--|--|---|--|
|    | <p><i>бензольного ядра.</i><br/> <i>Особенности химических свойств фенола.</i><br/> <i>Качественные реакции на фенол.</i><br/> <i>Фенолформальдегидная смола.</i></p> <p><i>Практическая работа № 4. Решение экспериментальных задач по теме «Спирты и фенолы».</i></p>   |      |  |  | <p>типовых представителей различных классов органических веществ: спиртов, альдегидов, кетонов, карбоновых кислот, простых и сложных эфиров, жиров, нитросоединений и аминов, аминокислот, белков, углеводов (моно-, ди- и полисахаридов), иллюстрировать</p> |  |
| 21 | <p>Альдегиды и кетоны.<br/>         Формальдегид,<br/>         ацетальдегид: строение, физические и химические свойства (реакции окисления и восстановления, качественные реакции).<br/>         Лабораторные опыты: — окисление альдегидов аммиачным раствором оксида серебра(I) и гидроксидом меди(II).</p> <p><i>Электронное строение карбонильной группы.</i><br/> <i>Гомологические ряды альдегидов и кетонов:</i></p> | 1(3) |  |  | <p>Библиотека ЦОК<br/> <a href="https://m.edsoo.ru/d69df650">https://m.edsoo.ru/d69df650</a></p>  | <p>сформированность умения определять вид химической связи в органических соединениях (ковалентная и ионная связь, <math>\sigma</math>- и <math>\pi</math>-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</p> <p>Терминологический диктант, устный опрос, тестирование</p> |

|    |  |      |  |   |   |  |
|----|--|------|--|---|---|--|
|    | <i>изомерия.</i><br><br><i>Представление о механизме реакций нуклеофильного присоединения альдегидов.</i>  |      |  |   | химические свойства типичных представителей различных классов органических веществ: спиртов, альдегидов, кетонов, карбоновых кислот, простых и сложных эфиров, жиров, нитросоединений и аминов, аминокислот, белков, углеводов (моно-, ди- и полисахаридов), иллюстрировать   |  |
| 22 | Формальдегид, ацетальдегид: получение и применение.<br>Ацетон: строение, физические и химические свойства (реакции окисления и восстановления), получение и применение.<br><br><i>Вычисления: — определение молекулярной формулы органического вещества по массовым долям элементов, входящих в его состав; по массе (объёму) продуктов сгорания; по количеству вещества (массе, объёму)</i> | 1(3) |  | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/d69df650">https://m.edsoo.ru/d69df650</a> | 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, | Решение практических и расчетных задач, решение уравнений химических реакций, тестирование, устный опрос |

|    |  |      |  |   |  |  |
|----|--|------|--|---|--|--|
|    | <p><i>продуктов реакции и/или исходных веществ; — установление структурной формулы органического вещества на основе его химических свойств или способов получения.</i></p> <p><i>Урок обобщения материала темы.</i></p>  |      |  |   | <p>строительство, физические и химические свойства типичных представителей различных классов органических веществ: спиртов, альдегидов, кетонов, карбоновых кислот, простых и сложных эфиров, жиров, нитросоединений и аминов, аминокислот, белков, углеводов (моно-, ди- и полисахаридов), иллюстрировать</p> |  |
| 23 | <p>Одноосновные предельные карбоновые кислоты. Муравьиная и уксусная кислоты: строение, физические и химические свойства (свойства, общие для класса кислот).</p> <p>Практическая работа № 2. Свойства раствора уксусной кислоты.</p> <p><i>Особенности строения молекул карбоновых кислот. Изомерия и номенклатура.</i></p> <p><i>Водородные связи между молекулами</i></p> | 1(3) |  | 1 | <p>Библиотека ЦОК<br/> <a href="https://m.edsoo.ru/d69df650">https://m.edsoo.ru/d69df650</a></p>   | <p>сформированность умения определять вид химической связи в органических соединениях (ковалентная и ионная связь, <math>\sigma</math>- и <math>\pi</math>-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</p> <p>Решение практических и расчетных задач, решение уравнений химических реакций, тестирование, устный опрос</p> |

|    |   |      |  |  |   |   |
|----|---|------|--|--|---|---|
|    | <p><i>карбоновых кислот.</i></p> <p><i>Одноосновные предельные карбоновые кислоты: реакции с участием углеводородного радикала.</i></p>   |      |  |  | <p>характеризовать состав, строение, физические и химические свойства типичных представителей различных классов органических веществ: спиртов, альдегидов, кетонов, карбоновых кислот, простых и сложных эфиров, жиров, нитросоединений и аминов, аминокислот, белков, углеводов (моно-, ди- и полисахаридов), иллюстрировать</p> |   |
| 24 | <p>Муравьиная и уксусная кислоты: реакция этерификации, получение и применение.</p> <p><i>Особенности свойств муравьиной кислоты.</i></p> <p><i>Многообразие карбоновых кислот.</i></p> <p><i>Представители высших карбоновых кислот: пальмитиновая, линолевая, линоленовая кислоты.</i></p> <p><i>Особенности свойств непредельных</i></p> | 1(3) |  |  | <p>Библиотека ЦОК<br/> <a href="https://m.edsoo.ru/d69df650">https://m.edsoo.ru/d69df650</a></p>  | <p>сформированность умения определять вид химической связи в органических соединениях (ковалентная и ионная связь, <math>\sigma</math>- и <math>\pi</math>-связь, водородная связь); сформированность умения применять положения теории строения органических веществ А. М. Бутлерова для объяснения зависимости свойств веществ от их состава и строения; сформированн</p> |

|    |   |      |  |  |  |  |
|----|---|------|--|--|--|--|
|    | <i>и ароматических карбоновых кислот, дикарбоновых кислот, гидроксикарбоновых кислот.</i>   |      |  |  | ость умений характеризовать состав, строение, физические и химические свойства типичных представителей различных классов органических веществ: спиртов, альдегидов, кетонов, карбоновых кислот, простых и сложных эфиров, жиров, нитросоединений и аминов, аминокислот, белков, углеводов (моно-, ди- и полисахаридов), иллюстрировать               |  |
| 25 | <p>Стеариновая и олеиновая кислоты как представители высших карбоновых кислот. Мыла как соли высших карбоновых кислот, их моющее действие.</p> <p><i>Понятие о синтетических моющих средствах</i></p> <p><i>Понятие о производных карбоновых кислот — сложных эфирах, ангидридах,</i></p> | 1(3) |  | <p>Библиотека ЦОК<br/> <a href="https://m.edsoo.ru/d69df650">https://m.edsoo.ru/d69df650</a></p> | <p>сформированность умения определять вид химической связи в органических соединениях (ковалентная и ионная связь, <math>\sigma</math>- и <math>\pi</math>-связь, водородная связь); сформированность умения применять положения теории строения органических веществ А. М. Бутлерова для объяснения зависимости свойств веществ от их состава и</p> | <p>Терминологический диктант, устный опрос, тестирование</p> |

|    |   |      |  |   |   |   |  |
|----|---|------|--|---|---|---|--|
|    | галогенангидридах, амидах, нитрилах.  |      |  |   |   | строения; сформированность умений характеризовать состав, строение, физические и химические свойства типичных представителей различных классов органических веществ: спиртов, альдегидов, кетонов, карбоновых кислот, простых и сложных эфиров, жиров, нитро соединений и аминов, аминокислот, белков, углеводов (моно-, ди- и полисахаридов), иллюстрировать |  |
| 26 | Сложные эфиры как производные карбоновых кислот. Гидролиз сложных эфиров.<br><br><i>Сложные эфиры. Гомологический ряд, общая формула, изомерия и номенклатура.</i><br><br><i>Практическая работа № 5. Решение экспериментальных задач</i> | 1(3) |  | 1 | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/d69df650">https://m.edsoo.ru/d69df650</a> | 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   | Решение практических и расчетных задач, решение уравнений химических реакций, тестирование, устный опрос |

|    |  |      |   |  |   |  |  |
|----|--|------|---|--|---|--|--|
|    | <i>по теме «Карбоновые кислоты. Сложные эфиры».</i>  |      |   |  |   | состава и строения; сформированность умений характеризовать состав, строение, физические и химические свойства типичных представителей различных классов органических веществ: спиртов, альдегидов, кетонов, карбоновых кислот, простых и сложных эфиров, жиров, нитросоединений и аминов, аминокислот, белков, углеводов (моно-, ди- и полисахаридов), иллюстрировать |  |
| 27 | Жиры. Гидролиз жиров. Применение жиров. Биологическая роль жиров. Вычисления: — по уравнению химической реакции (массы, объёма, количества исходного вещества или продукта реакции по известным массе, объёму, количеству одного из исходных веществ или продуктов реакции). | 1(3) | I |  | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/d69df650">https://m.edsoo.ru/d69df650</a> | 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  | Решение практических и расчетных задач, решение уравнений химических реакций, тестирование, устный опрос |

|    |  |      |  |  |   |  |
|----|--|------|--|--|---|--|
|    | <p><i>Жиры: строение, физические свойства. Особенности свойств жиров, содержащих остатки непредельных жирных кислот. Жиры в природе.</i></p> <p><i>Контрольная работа: «Кислородсодержащие органические соединения».</i></p>   |      |  |  | <p>свойств веществ от их состава и строения; сформированность умений характеризовать состав, строение, физические и химические свойства типичных представителей различных классов органических веществ: спиртов, альдегидов, кетонов, карбоновых кислот, простых и сложных эфиров, жиров, нитросоединений и аминов, аминокислот, белков, углеводов (моно-, ди- и полисахаридов), иллюстрировать</p> |  |
| 28 | <p>Углеводы: состав, классификация углеводов (моно-, ди- и полисахариды). Глюкоза — простейший моносахарид: особенности строения молекулы, физические и химические свойства (взаимодействие с гидроксидом меди(II), окисление аммиачным раствором оксида серебра(I),</p> | 1(3) |  | <p>Библиотека ЦОК<br/> <a href="https://m.edsoo.ru/d69df650">https://m.edsoo.ru/d69df650</a></p> | <p>сформированность умения определять вид химической связи в органических соединениях (ковалентная и ионная связь, <math>\sigma</math>- и <math>\pi</math>-связь, водородная связь); сформированность умения применять положения теории строения органических веществ А. М. Бутлерова для</p>   | <p>Терминологический диктант, устный опрос, тестирование</p> |

|    |  |      |  |  |  |  |
|----|--|------|--|--|--|--|
|    | <p>восстановление, брожение глюкозы), нахождение в природе, применение, биологическая роль. Фотосинтез. Фруктоза как изомер глюкозы.</p> <p><i>Оптическая изомерия. Кольчато-цепная таутомерия на примере молекулы глюкозы, проекции Хеуорса, <math>\alpha</math>,<math>\beta</math>-аномеры глюкозы.</i></p> <p><i>Моносахариды: галактоза, рибоза, дезоксирибоза. Физические свойства и нахождение в природе. Лабораторный опыт: Взаимодействие раствора глюкозы с гидроксидом меди(II).</i></p> |      |  |  | <p>объяснения зависимости свойств веществ от их состава и строения; сформированность умений характеризовать состав, строение, физические и химические свойства типичных представителей различных классов органических веществ: спиртов, альдегидов, кетонов, карбоновых кислот, простых и сложных эфиров, жиров, нитросоединений и аминов, аминокислот, белков, углеводов (моно-, ди- и полисахаридов), иллюстрировать</p> |  |
| 29 | <p>Сахароза — представитель дисахаридов, гидролиз, нахождение в природе и применение. Крахмал и целлюлоза как природные полимеры. Строение крахмала и целлюлозы. Физические и химические</p>   | 1(3) |  | <p>Библиотека ЦОК<br/> <a href="https://m.edsoo.ru/d69df650">https://m.edsoo.ru/d69df650</a></p> | <p>сформированность умения определять вид химической связи в органических соединениях (ковалентная и ионная связь, <math>\sigma</math>- и <math>\pi</math>-связь, водородная связь); сформированность умения применять</p>   | <p>Терминологический диктант, устный опрос, тестирование</p> |

|  |  |  |  |  |   |  |
|--|--|--|--|--|---|--|
|  | <p>свойства крахмала (гидролиз, качественная реакция с иодом).<br/>Лабораторный опыт: — взаимодействие крахмала с иодом.</p> <p><i>Дисахариды: мальтоза и лактоза.</i><br/><i>Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды.</i><br/><i>Полисахариды: гликоген.</i><br/><i>Строение макромолекул гликогена.</i></p> <p><i>Химические свойства целлюлозы: гидролиз, получение эфиров целлюлозы. Понятие об искусственных волокнах (вискоза, ацетатный шёлк).</i></p> |  |  |  | <p>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: спиртов, альдегидов, кетонов, карбоновых кислот, простых и сложных эфиров, жиров, нитросоединений и аминов, аминокислот, белков, углеводов (моно-, ди- и полисахаридов), иллюстрировать</p> |  |
|--|--|--|--|--|---|--|

#### Раздел 4. Азотсодержащие органические соединения (3 ч)/(9ч)

|    |                                    |      |  |  |   |   |         |
|----|------------------------------------|------|--|--|---|---|---------|
| 30 | Амины. Метиламин и анилин: состав, | 1(3) |  |  | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/d69d">https://m.edsoo.ru/d69d</a> | сформированность умения подтверждать на практиках и | Решение |
|----|------------------------------------|------|--|--|---|---|---------|

|    |   |      |  |  |  |  |  |
|----|---|------|--|--|--|--|--|
|    | <p>строительство, физические и химические свойства (горение, взаимодействие с водой и кислотами).</p> <p><i>Классификация аминов: алифатические и ароматические; первичные, вторичные и третичные. Амины: изомерия. Способы получения и применение алифатических аминов. Получение анилина из нитробензола.</i></p> <p><i>Взаимное влияние групп атомов в молекуле анилина. Особенности химических свойств анилина. Качественные реакции на анилин.</i></p> |      |  |  | <a href="#">f650</a>   | <p>конкретных примерах характер зависимости реакционной способности органических соединений от кратности и типа ковалентной связи (<math>\sigma</math>- и <math>\pi</math>-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</p> | <p>расчетных задач, решение уравнений химических реакций, тестирование, устный опрос</p> |
| 31 | Аминокислоты как амфотерные органические соединения. Физические и химические свойства   | 1(3) |  |  | <p>Библиотека ЦОК<br/> <a href="https://m.edsoo.ru/d69df650">https://m.edsoo.ru/d69df650</a></p> | <p>сформированность умения подтверждать на конкретных примерах характер зависимости</p>  | <p>Терминологический диктант, устный опрос, тестирование</p>                             |

|    |  |      |  |   |   |   |
|----|--|------|--|---|---|---|
|    | <p>аминокислот (на примере глицина). Биологическое значение аминокислот. Пептиды.</p> <p><i>Номенклатура и изомерия. Отдельные представители <math>\alpha</math>-аминокислот: глицин, аланин, фенилаланин, серин, глутаминовая кислота, лизин, цистеин. Оптическая изомерия аминокислот: D- и L-аминокислоты.</i></p> <p><i>Реакция поликонденсации, образование пептидной связи. Демонстрация: Растворение белков в воде.</i></p> |      |  |   | <p>реакционной способности органических соединений от кратности и типа ковалентной связи (<math>\sigma</math>- и <math>\pi</math>-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</p> |   |
| 32 | Белки как природные высокомолекулярные соединения. Первичная, вторичная и третичная структура белков. Химические   | 1(3) |  | 1 | <p>Библиотека ЦОК<br/> <a href="https://m.edsoo.ru/d69df650">https://m.edsoo.ru/d69df650</a></p>  | <p>сформированность умения подтверждать на конкретных примерах характер зависимости реакционной способности</p> <p>Решение практических и расчетных задач, решение уравнений химических</p> |

|  |  |  |  |  |   |  |
|--|--|--|--|--|---|--|
|  | <p>свойства белков:<br/>гидролиз, денатурация, качественные реакции на белки. Демонстрации: — денатурация белков при нагревании; — цветные реакции белков.</p> <p><i>Понятие об азотсодержащих гетероциклических соединениях.</i></p> <p><i>Пиримидиновые и тиуриновые основания.</i></p> <p><i>Нуклеиновые кислоты: состав, строение и биологическая роль.</i></p> <p><i>Практическая работа № 6. Решение экспериментальных задач по теме «Азотсодержащие органические соединения».</i></p> |  |  |  | <p>органических соединений от кратности и типа ковалентной связи (<math>\sigma</math>- и <math>\pi</math>-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</p> | <p>реакций, тестирование, устный опрос</p> |
|--|--|--|--|--|---|--|

### Раздел. 5. Высокомолекулярные соединения (2 ч)/(6 ч)

|    |   |      |  |   |   |   |                        |
|----|---|------|--|---|---|---|------------------------|
| 33 | Основные понятия химии высокомолекулярных | 1(3) |  | 1 | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/d69d">https://m.edsoo.ru/d69d</a> | сформированность умения подтверждать на | Решение практических и |
|----|---|------|--|---|---|---|------------------------|

|    |   |      |  |   |   |  |  |
|----|---|------|--|---|---|--|--|
|    | <p>соединений: мономер, полимер, структурное звено, степень полимеризации, средняя молекулярная масса</p> <p>Основные методы синтеза высокомолекулярных соединений — полимеризация и поликонденсация.</p> <p><i>Представление о стереорегулярности и надмолекулярной структуре полимеров, зависимость свойств полимеров от их молекулярного и надмолекулярного строения.</i></p> <p><i>Демонстрация образцов резины. Видеофрагмент «Вулканизация резины».</i></p> <p><i>Практическая работа № 7. Решение экспериментальных задач по теме «Распознавание органических соединений».</i></p> |      |  |   | <a href="#">f650</a>  | <p>конкретных примерах характер зависимости реакционной способности органических соединений от кратности и типа ковалентной связи (<math>\sigma</math>- и <math>\pi</math>-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</p> | <p>расчетных задач, решение уравнений химических реакций, тестирование, устный опрос</p> |
| 34 | Пластмассы (полиэтилен, полипропилен, поливинилхлорид,  | 1(3) |  | 1 | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/d69df650">https://m.edsoo.ru/d69df650</a> | сформированность умения подтверждать на конкретных примерах характер зависимости   | Терминологический диктант, устный опрос, тестирование                                    |

|  |   |  |  |  |   |  |
|--|---|--|--|--|---|--|
|  | <p>полистирол). Натуральный и синтетические каучуки (бутадиеновый, хлоропреновый и изопреновый). Волокна: натуральные (хлопок, шерсть, шёлк), искусственные (ацетатное волокно, вискоза), синтетические (капрон и лавсан). Демонстрация: — ознакомление с образцами природных и искусственных волокон, пластмасс, каучуков.</p> <p><i>Пластмассы:</i><br/> <i>полиметилметакрилат,</i><br/> <i>поли- карбонаты,</i><br/> <i>полиэтилентерефталат.</i><br/> <i>Утилизация и</i><br/> <i>переработка пластика.</i><br/> <i>Эластомеры: силиконы.</i><br/> <i>Полимеры специального назначения (трафлон,</i><br/> <i>кевлар,</i><br/> <i>электропроводящие полимеры,</i><br/> <i>биоразлагаемые полимеры).</i></p> <p><i>Практическая работа №</i></p> |  |  |  | <p>реакционной способности органических соединений от кратности и типа ковалентной связи (<math>\sigma</math>- и <math>\pi</math>-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</p> |  |
|--|---|--|--|--|---|--|

|  |   |  |  |  |  |  |  |
|--|---|--|--|--|--|--|--|
|  | <i>8. Решение экспериментальных задач по теме «Распознавание пластмасс и волокон»</i> |  |  |  |  |  |  |
|--|---|--|--|--|--|--|--|

**Раздел 6\*. Итоговое повторение (1 ч)/(5 ч)**

|    |  |      |          |  |   |   |  |
|----|--|------|----------|--|---|---|--|
| 35 | <b>Итоговая контрольная работа за курс 10 класса</b><br><br><i>Повторение.</i><br><i>Генетическая связь между различными классами органических соединений</i><br><br><i>Повторение. Вычисления:</i><br><i>— определение молекулярной формулы органического вещества по массовым долям элементов, входящих в его состав; 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</i> | 1(3) | <b>1</b> |  | <a href="https://m.edsoo.ru/d69df650">Библиотека ЦОК</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/d69df650">https://m.edsoo.ru/d69df650</a> | 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, | Решение практических и расчетных задач, решение уравнений химических реакций, тестирование, устный опрос |
|----|--|------|----------|--|---|---|--|

|  |  |  |   |  |  |   |  |
|--|--|--|---|--|--|---|--|
|  | <i>получения.</i>                      |  |   |  |  | моделировании,<br>эксперименте (реальном<br>и мысленном) и умения<br>применять эти знания |  |
|  | Общее количество часов<br>по программе | <b>Базовый уровень- 1 ч в неделю, всего 35 ч, из них 3 ч — резервное время</b> | <b>Углубленный уровень – 3 ч в неделю, всего 105 ч, из них 10 ч — резервное время</b> |  |  |   |  |

## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ХИМИЯ»

### 11 КЛАСС «ОБЩАЯ И НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»

| №<br>п/п  | Наименование разделов и тем программы  | Количество часов |                    |                     | Электронные (цифровые) образовательные ресурсы   | Список итоговых планируемых результатов с указанием этапов их формирования   | Способ оценки итоговых планируемых результатов               |
|---|--|------------------|--------------------|---------------------|--|--|--|
|   |  | Всего            | Контрольные работы | Практические работы |  |  |  |
| <b>Раздел 1. Теоретические основы химии (12 ч/36 ч)</b> |  |                  |                    |                     |  |  |  |
| 1   | <p>Химический элемент.<br/>Атом. Ядро атома, изотопы.</p> <p><i>Корпускулярно-волновой дуализм, двойственная природа электрона.</i></p> <p><i>Строение электронных оболочек атомов, квантовые числа.</i></p> <p><i>Распределение электронов по атомным орбиталям; принцип минимума энергии, принцип Паули, правило Хунда</i></p> | 1(3)             |                    |                     | <p>Библиотека ЦОК</p> <p><a href="https://m.edsoo.ru/2dd57f24">https://m.edsoo.ru/2dd57f24</a></p> | <p>сформированность умения раскрывать смысл периодического закона Д. И. Менделеева и демонстрировать его систематизирующую, объяснительную и прогностическую функции</p> | <p>Терминологический диктант, устный опрос, тестирование</p> |

|   |  |      |  |   |  |   |
|---|--|------|--|---|--|---|
|   | Электронная оболочка. Энергетические уровни, подуровни. Атомные орбитали, <i>s</i> -, <i>p</i> -, <i>d</i> - элементы. Особенности распределения электронов по орбиталям в атомах элементов первых четырёх периодов. Электронная конфигурация атомов.        |      |  |   | владение системой химических знаний, которая включает: основополагающие понятия – химический элемент, атом, ядро атома, изотопы, электронная оболочка атома, <i>s</i> -, <i>p</i> -, <i>d</i> - атомные орбитали, основное и возбуждённое состояния атома, гибридизация атомных орбиталей, ион, молекула, валентность, электроотрицательность, степень окисления, химическая связь | Терминологический диктант, устный опрос, тестирование                         |
| 2 | <p><i>Электронные конфигурации атомов элементов первого — четвёртого периодов в основном и возбуждённом состоянии, электронные конфигурации ионов.</i></p> <p><i>Понятие об энергии ионизации, энергии сродства к электрону. Электроотрицательность.</i></p> | 1(3) |  | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/2dd57f24">https://m.edsoo.ru/2dd57f24</a> |  |   |
| 3 | Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева. Связь периодического закона и Периодической системы   | 1(3) |  | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/2dd57f24">https://m.edsoo.ru/2dd57f24</a> | сформированность умения раскрывать смысл периодического закона Д. И. Менделеева и  | Решение практических и расчетных задач, решение уравнений химических реакций, |

|   |   |      |  |  |   |   |
|---|---|------|--|--|---|---|
|   | <p>химических элементов Д. И. Менделеева с современной теорией строения атомов</p> <p>Закономерности изменения свойств химических элементов и образуемых ими простых и сложных веществ по группам и периодам.</p> <p>Значение периодического закона Д. И. Менделеева.</p> <p><i>Обобщение и систематизация по теме.<br/>Работа с тестами в формате ЕГЭ</i></p> <p><i>Урок контроля знаний материала темы<br/>Работа с тестами в формате ЕГЭ</i></p> |      |  |  | <p>демонстрировать его систематизирующую, объяснительную и прогностическую функции</p>  | <p>тестирование, устный опрос</p>   |
| 4 | <p>Строение вещества.</p> <p>Химическая связь. Виды химической связи (ковалентная неполярная и полярная, ионная, металлическая).</p> <p>Механизмы образования ковалентной химической</p>  | 1(3) |  | <p>Библиотека ЦОК</p> <p><a href="https://m.edsoo.ru/2dd57f24">https://m.edsoo.ru/2dd57f24</a></p> | <p>сформированность умений: выявлять характерные признаки понятий, устанавливать их взаимосвязь, использовать соответствующие</p> | <p>Решение практических и расчетных задач, решение уравнений химических реакций, тестирование, устный опрос</p> |

|   |   |      |  |  |  |  |
|---|---|------|--|--|--|--|
|   | <p>связи (обменный и донорно- акцепторный). Водородная связь. Валентность.</p> <p><i>Энергия и длина связи.<br/>Полярность,<br/>направленность и<br/>насыщаемость<br/>ковалентной связи.<br/>Кратные связи.<br/>Водородная связь.<br/>Межмолекулярные<br/>взаимодействия</i></p> <p><i>Валентность и валентные<br/>возможности атомов.<br/>Гибридизация атомных<br/>орбиталей. Связь<br/>электронной структуры<br/>молекул с их<br/>геометрическим<br/>строением (на примере<br/>соединений элементов<br/>второго периода).</i></p> |      |  |  | понятия при описании неорганических веществ и их превращений;                                    |  |
| 5 | <p>Электроотрицательность.<br/>Степень окисления. Ионы: катионы и анионы.<br/>Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Закон постоянства состава</p>  | 1(3) |  |  | <p>Библиотека ЦОК<br/> <a href="https://m.edsoo.ru/2dd57f24">https://m.edsoo.ru/2dd57f24</a></p> | <p>сформированность умений: выявлять характерные признаки понятий, устанавливать их взаимосвязь, использовать</p> <p>Решение практических и расчетных задач, решение уравнений химических реакций, тестирование,</p> |

|   |   |      |  |  |   |   |
|---|---|------|--|--|---|---|
|   | <p>вещества. Типы кристаллических решёток и свойства веществ.</p> <p><b>Демонстрация</b></p> <p>Модели кристаллических решёток</p> <p><i>Представления о комплексных соединениях. Состав комплексного иона: комплексообразователь, лиганды. Координационное число.</i></p> <p><i>Номенклатура комплексных соединений. Значение комплексных соединений. Понятие о координационной химии.</i></p> |      |  |  | <p>соответствующие понятия при описании неорганических веществ и их превращений;</p>  | устный опрос  |
| 6 | <p>Понятие о дисперсных системах. Истинные и коллоидные растворы. Массовая доля вещества в растворе.</p> <p><i>Способы выражения концентрации растворов: массовая доля вещества в растворе, молярная концентрация.</i></p>  | 1(3) |  | <p>Библиотека ЦОК<br/> <a href="https://m.edsoo.ru/2dd57f24">https://m.edsoo.ru/2dd57f24</a></p> | <p>сформированность умений: выявлять характерные признаки понятий, устанавливать их взаимосвязь, использовать соответствующие понятия при описании неорганических веществ и их превращений;</p> | <p>Решение практических и расчетных задач, решение уравнений химических реакций, тестирование, устный опрос</p> |

|   |  |      |  |  |   |   |
|---|--|------|--|--|---|---|
|   | <p><i>Насыщенные и ненасыщенные растворы, растворимость.</i></p> <p><i>Кристаллогидраты.</i></p> <p><b>Вычисления</b></p> <p><i>с использованием понятий «массовая доля растворённого вещества», «растворимость», «молярная концентрация»</i></p>  |      |  |  |   |   |
| 7 | <p>Классификация неорганических соединений.</p> <p>Номенклатура неорганических веществ.</p> <p>Генетическая связь неорганических веществ, принадлежащих к различным классам</p> <p><b>Вычисления</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— массы вещества или объёма газов по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ;</li> <li>— массовой доли и</li> </ul> | 1(3) |  | <p>Библиотека ЦОК</p> <p><a href="https://m.edsoo.ru/2dd57f24">https://m.edsoo.ru/2dd57f24</a></p> | <p>сформированность умений: выявлять характерные признаки понятий, устанавливать их взаимосвязь, использовать соответствующие понятия при описании неорганических веществ и их превращений;</p> | <p>Решение практических и расчетных задач, решение уравнений химических реакций, тестирование, устный опрос</p> |

|   |   |      |  |  |   |   |
|---|---|------|--|--|---|---|
|   | <p><i>молярной концентрации вещества в растворе</i></p> <p><b>Вычисления</b><br/> <i>— массы (объёма, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определённой массовой долей растворённого вещества</i></p>   |      |  |  |   |   |
| 8 | <p>Химическая реакция. Классификация химических реакций в неорганической и органической химии. Закон сохранения массы веществ; закон сохранения и превращения энергии при химических реакциях.</p> <p><i>Тепловые эффекты химических реакций. Термохимические уравнения.</i></p> <p><b>Вычисления</b><br/> <i>— теплового эффекта реакции</i></p> | 1(3) |  | <p>Библиотека ЦОК<br/> <a href="https://m.edsoo.ru/2dd57f24">https://m.edsoo.ru/2dd57f24</a></p> | <p>сформированность умений:<br/>         классифицировать: неорганические вещества по их составу, химические реакции по различным признакам (числу и составу реагирующих веществ, тепловому эффекту реакции, изменению степени окисления элементов, обратимости, участию катализатора и другие); самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации изучаемых веществ и химических реакций;</p> | <p>Решение практических и расчетных задач, решение уравнений химических реакций, тестирование, устный опрос</p> |

|    |   |      |  |  |  |  |
|----|---|------|--|--|--|--|
| 9  | <p>Скорость реакции, её зависимость от различных факторов. Обратимые реакции. Химическое равновесие. Факторы, влияющие на состояние химического равновесия. Принцип Ле Шателье.</p> <p><b>Практическая работа № 1.</b> Влияние различных факторов на скорость химической реакции.</p> <p><i>Гомогенные и гетерогенные реакции. Катализ и катализаторы.</i></p> <p><i>Константа химического равновесия. Факторы, влияющие на положение химического равновесия: температура, давление и концентрации веществ, участвующих в реакции. Принцип Ле Шателье.</i></p> <p><b>Практическая работа № 2.</b> Влияние различных факторов на положение химического равновесия.</p> | 1(3) |  | 1/1<br><br>Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/2dd57f24">https://m.edsoo.ru/2dd57f24</a> | <p>сформированность умений:<br/>классифицировать: неорганические вещества по их составу, химические реакции по различным признакам (числу и составу реагирующих веществ, тепловому эффекту реакции, изменению степени окисления элементов, обратимости, участию катализатора и другие); самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации изучаемых веществ и химических реакций;</p> | <p>Терминологический диктант, устный опрос, тестирование<br/>Практические работы</p> |
| 10 | Электролитическая диссоциация. Сильные и  | 1(3) |  | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/2dd57f24">https://m.edsoo.ru/2dd57f24</a>            | сформированность умений: выявлять  | Устный опрос, тестирование, решение  |

|    |  |      |  |  |   |   |
|----|--|------|--|--|---|---|
|    | <p>слабые электролиты.<br/>Реакции ионного обмена.</p> <p><i>Выполнение упражнений по темам: Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации. Реакции ионного обмена.</i></p> <p><i>Решение задач по теме: Химическое равновесие</i></p>   |      |  | <a href="#">7f24</a>   | <p>характерные признаки понятий,<br/>устанавливать их взаимосвязь,<br/>использовать соответствующие понятия при описании неорганических веществ и их превращений;</p>                                   | <p>практических задач</p>                                     |
| 11 | <p>Сильные и слабые электролиты. Среда водных растворов веществ: кислая, нейтральная, щелочная. Понятие о водородном показателе (рН) раствора. Гидролиз органических и неорганических веществ.</p> <p><b>Лабораторная работа</b> — определение среды растворов веществ с помощью универсального индикатора.</p> <p><i>Ионное произведение воды. Среда водных растворов: кислотная,</i></p> | 1(3) |  | <p>Библиотека ЦОК<br/> <a href="https://m.edsoo.ru/2dd57f24">https://m.edsoo.ru/2dd57f24</a></p> | <p>сформированность умений: выявлять характерные признаки понятий,<br/>устанавливать их взаимосвязь,<br/>использовать соответствующие понятия при описании неорганических веществ и их превращений;</p> | <p>Устный опрос, тестирование, решение практических задач</p> |

|    |  |      |  |  |  |   |
|----|--|------|--|--|--|---|
|    | <p><i>нейтральная, щелочная.<br/>Водородный показатель<br/>(рН) раствора.</i></p> <p><i>Гидролиз солей.</i></p>  |      |  |  |  |   |
| 12 | <p>Окислительно-восстановительные реакции.</p> <p><b>Демонстрация</b></p> <p>Разложение пероксида водорода в присутствии катализатора. Понятие об электролизе расплавов и растворов солей.</p> <p>Применение электролиза.</p> <p><i>Окислительно-восстановительные реакции. Степень окисления. Окислитель и восстановитель.</i></p> <p><i>Процессы окисления и восстановления.</i></p> <p><i>Важнейшие окислители и восстановители. Метод электронного баланса</i></p> <p><i>Электролиз растворов и расплавов веществ.</i></p> | 1(3) |  |  | <p>Библиотека ЦОК</p> <p><a href="https://m.edsoo.ru/2dd57f24">https://m.edsoo.ru/2dd57f24</a></p> | <p>сформированность умений: выявлять характерные признаки понятий, устанавливать их взаимосвязь, использовать соответствующие понятия при описании неорганических веществ и их превращений;</p> <p>Устный опрос, тестирование, решение практических задач, контрольная работа</p> |

|   |  |      |  |  |  |  |   |
|---|--|------|--|--|--|--|---|
| 13  | <i>Контрольная работа 1</i>  | 1    |  |  |  |  |   |
| <b>Раздел 2. Неорганическая химия (16ч/51ч)</b> |  |      |  |  |  |  |   |
| 13  | <p><b>Вычисления</b><br/>— массы (объёма, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определённой массовой долей растворённого вещества</p> <p><b>Вычисления</b><br/>— доли выхода продукта реакции от теоретически возможного</p> |      |  |  | <p>Библиотека ЦОК<br/> <a href="https://m.edsoo.ru/2dd57f24">https://m.edsoo.ru/2dd57f24</a></p> | <p>сформированность умений:<br/>классифицировать: неорганические вещества по их составу, химические реакции по различным признакам (числу и составу реагирующих веществ, тепловому эффекту реакции, изменению степени окисления элементов, обратимости, участию катализатора и другие); самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации изучаемых веществ и химических реакций;</p> | <p>Устный опрос, тестирование, решение практических задач</p> |
| 14  | <p>Неметаллы. Положение неметаллов в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева и особенности строения атомов.</p> <p><b>Демонстрации</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Образцы неметаллов.</li> </ol>                                       | 1(3) |  |  | <p>Библиотека ЦОК<br/> <a href="https://m.edsoo.ru/2dd57f24">https://m.edsoo.ru/2dd57f24</a></p> |  | <p>Устный опрос, тестирование, решение практических задач</p> |

|    |   |      |  |  |   |   |
|----|---|------|--|--|---|---|
|    | <p><i>Водород. Получение, физические и химические свойства (реакции с металлами и неметаллами, восстановительные свойства).</i></p> <p><b>Лабораторный опыт</b></p> <p><i>1. Качественные реакции на неорганические ионы и катион водорода.</i></p> <p><i>Гидриды. Топливные элементы.</i></p>                            |      |  |  |   |   |
| 15 | <p>Физические свойства неметаллов. Аллотропия неметаллов (на примере кислорода, серы, фосфора и углерода).</p> <p><i>Кислород и озон. Углерод, нахождение в природе, аллотропные модификации.</i></p> <p><i>Активированный уголь, адсорбция. Фуллерены, графен, углеродные нанотрубки.</i></p> <p><i>Демонстрации</i></p> | 1(3) |  | <p>Библиотека ЦОК</p> <p><a href="https://m.edsoo.ru/2dd57f24">https://m.edsoo.ru/2dd57f24</a></p> | <p>сформированность умений: выявлять характерные признаки понятий, устанавливать их взаимосвязь, использовать соответствующие понятия при описании неорганических веществ и их превращений;</p> | <p>Устный опрос, тестирование, решение практических задач</p> |

|    |  |      |  |  |  |  |  |
|----|--|------|--|--|--|--|--|
|    | <p><i>2. Горение серы, фосфора, железа, магния в кислороде.</i></p> <p><b>Лабораторные опыты.</b></p> <p><i>2. Получение и сортирование газов.</i></p>   |      |  |  |  |  |  |
| 16 | <p>Химические свойства важнейших неметаллов галогенов и их соединений (оксидов, кислородсодержащих кислот, водородных соединений). Применение галогенов и их соединений.</p> <p><i>Галогеноводороды.</i></p> <p><i>Важнейшие кислородсодержащие соединения галогенов.</i></p> <p><i>Лабораторные и промышленные способы получения галогенов.</i></p> <p><i>Применение галогенов и их соединений.</i></p> | 1(3) |  |  | <p>Библиотека ЦОК</p> <p><a href="https://m.edsoo.ru/2dd57f24">https://m.edsoo.ru/2dd57f24</a></p> | <p>сформированность умений:<br/>классифицировать: неорганические вещества по их составу, химические реакции по различным признакам (числу и составу реагирующих веществ, тепловому эффекту реакции, изменению степени окисления элементов, обратимости, участию катализатора и другие); самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации изучаемых веществ и химических реакций;</p> | Устный опрос, тестирование, решение практических задач |
| 17 | <p>Химические свойства важнейших неметаллов. Сера и её соединения. (Оксиды, кислородсодержащие кислоты, водородные соединения).</p>  | 1(3) |  |  | <p>Библиотека ЦОК</p> <p><a href="https://m.edsoo.ru/2dd57f24">https://m.edsoo.ru/2dd57f24</a></p> | <p>сформированность умений:<br/>классифицировать: неорганические вещества по их составу, химические реакции по различным признакам</p>   | Устный опрос, тестирование, решение практических задач |

|    |   |      |  |   |  |  |
|----|---|------|--|---|--|--|
|    | <p>Применение серы и её соединений.</p> <p><i>Сера. Нахождение в природе, способы получения, физические и химические свойства. Сероводород, сульфиды. Оксид серы (IV), оксид серы (VI). Сернистая и серная кислоты и их соли. Особенности свойств серной кислоты. Применение серы и её соединений.</i></p> <p><i>Лабораторные и промышленные способы получения кислорода. Физические и химические свойства кислорода и озона. Применение кислорода и озона. Оксиды и пероксиды.</i></p> |      |  |   | (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; |  |
| 18 | Химические свойства важнейших неметаллов. Азота и его соединения. (Оксиды, кислородсодержащие кислоты, водородные соединения). Применение азота и его   | 1(3) |  | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/2dd57f24">https://m.edsoo.ru/2dd57f24</a> | сформированность умений: выявлять характерные признаки понятий, устанавливать их взаимосвязь, использовать соответствующие понятия при описании неорганических веществ   | Устный опрос, тестирование, решение практических задач |

|    |  |      |  |  |  |   |   |
|----|--|------|--|--|--|---|---|
|    | <p>соединений.</p> <p><i>Азот. Нахождение в природе, способы получения, физические и химические свойства.</i></p> <p><i>Аммиак, нитриды.</i></p> <p><i>Оксиды азота. Азотистая и азотная кислоты и их соли. Особенности свойств азотной кислоты. Применение азота и его соединений.</i></p> <p><i>Азотные удобрения.</i></p> |      |  |  |  | и их превращений;   |   |
| 19 | <p>Химические свойства важнейших неметаллов. Фосфор и его соединения. (Оксиды, кислородсодержащие кислоты, водородные соединения). Применение фосфора и его соединений.</p> <p><i>Фосфор. Нахождение в природе, способы получения, физические и химические свойства.</i></p>   | 1(3) |  |  | <p>Библиотека ЦОК</p> <p><a href="https://m.edsoo.ru/2dd57f24">https://m.edsoo.ru/2dd57f24</a></p> | <p>сформированность умений:</p> <p>классифицировать: неорганические вещества по их составу, химические реакции по различным признакам (числу и составу реагирующих веществ, тепловому эффекту реакции, изменению степени окисления элементов, обратимости, участию катализатора и другие); самостоятельно выбирать основания и критерии для</p> | <p>Устный опрос, тестирование, решение практических задач</p> |

|    |   |      |  |  |   |   |
|----|---|------|--|--|---|---|
|    | <p><i>Фосфиды и фосфин.</i><br/> <i>Оксиды фосфора,</i><br/> <i>фосфорная</i><br/> <i>кислота и её соли</i></p> <p><i>Метафосфорная и</i><br/> <i>пирофосфорная кислоты,</i><br/> <i>фосфористая и</i><br/> <i>фосфорноватистая</i><br/> <i>кислоты. Применение</i><br/> <i>фосфора и его соединений.</i><br/> <i>Фосфорные удобрения.</i></p>  |      |  |  | классификации изучаемых веществ и химических реакций;   |   |
| 20 | <p>Химические свойства важнейших неметаллов (углерода и кремния) и их соединений (оксидов, кислородсодержащих кислот, водородных соединений). Применение углерода, кремния и их соединений.</p> <p><i>Физические и химические свойства простых веществ, образованных углеродом. Оксид углерода (II), оксид углерода (IV), угольная кислота и её соли. Применение простых веществ, образованных углеродом, и его соединений.</i></p> | 1(3) |  | <p>Библиотека ЦОК<br/> <a href="https://m.edsoo.ru/2dd57f24">https://m.edsoo.ru/2dd57f24</a></p> | <p>сформированность умений:<br/>         классифицировать: неорганические вещества по их составу, химические реакции по различным признакам (числу и составу реагирующих веществ, тепловому эффекту реакции, изменению степени окисления элементов, обратимости, участию катализатора и другие); самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации изучаемых веществ и химических реакций;</p> | <p>Устный опрос,<br/>         тестирование,<br/>         решение<br/>         практических<br/>         задач</p> |

|    |  |      |   |  |   |   |
|----|--|------|---|--|---|---|
|    | <i>Кремний. Нахождение в природе, способы получения, физические и химические свойства. Оксид кремния(IV), кремниевая кислота, силикаты. Применение кремния и его соединений. Стекло, его получение, виды стекла.</i>   |      |   |  |   |   |
| 21 | <p><b>Вычисления</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— массы вещества или объёма газов по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ;</li> <li>— массы (объёма, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ имеет примеси</li> </ul> <p><b>Практические работы</b><br/>№ 3. Решение экспериментальных задач по теме ; «Галогены»</p> <p><b>Практические работы</b></p> | 1(3) | 2 | <p>Библиотека ЦОК<br/> <a href="https://m.edsoo.ru/2dd57f24">https://m.edsoo.ru/2dd57f24</a></p> | <p>сформированность умений:<br/>         классифицировать: неорганические вещества по их составу, химические реакции по различным признакам (числу и составу реагирующих веществ, тепловому эффекту реакции, изменению степени окисления элементов, обратимости, участию катализатора и другие); самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации изучаемых веществ и химических реакций;</p> | <p>Терминологический диктант,<br/>         устный опрос,<br/>         тестирование<br/>         Практические работы</p> |

|    |  |      |   |     |  |  |   |
|----|--|------|---|-----|--|--|---|
|    | <i>№ 4. Решение экспериментальных задач по теме «Сера и её соединения».</i>  |      |   |     |  |  |   |
| 22 | <p><b>Практические работы № 2. Решение экспериментальных задач по теме «Неметаллы»</b></p> <p><b>Практические работы № 6. Решение экспериментальных задач по теме «Азот, фосфор и их соединения».</b></p> <p><b>Контрольная работа 2 Обобщение и систематизация по теме «Неметаллы». Решение задач в формате ЕГЭ</b></p> | 1(3) | 1 | 1/1 | <p>Библиотека ЦОК<br/> <a href="https://m.edsoo.ru/2dd57f24">https://m.edsoo.ru/2dd57f24</a></p> | <p>сформированность умений:<br/>     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;</p> | <p>Терминологический диктант,<br/>     устный опрос,<br/>     тестирование<br/>     Практические работы<br/>     Контрольная работа</p> |
| 23 | Металлы. Положение металлов в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева. Особенности строения электронных оболочек атомов металлов   | 1(3) |   |     |  | <p>сформированность умений:<br/>     классифицировать: неорганические вещества по их составу, химические реакции по различным признакам (числу и составу реагирующих веществ, тепловому эффекту реакции, изменению</p>   | <p>Устный опрос,<br/>     тестирование,<br/>     решение практических задач</p>   |

|    |  |      |  |  |  |   |  |
|----|--|------|--|--|--|---|--|
|    | <p><i>Общая характеристика металлов IА-группы Периодической системы химических элементов.</i></p> <p><i>Натрий и калий:</i><br/><i>получение, физические и химические свойства, применение простых веществ и их соединений.</i></p> <p><i>Демонстрации</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Взаимодействие щелочных и щелочноземельных металлов с водой (возможно использование видеоматериалов)</li> </ul> <p><i>Общая характеристика металлов IIА-группы Периодической системы химических элементов.</i></p> <p><i>Магний и кальций:</i><br/><i>получение, физические и химические свойства, применение простых веществ и их соединений.</i></p> <p><i>Жёсткость воды и способы её устранения.</i></p> |      |  |  |  | степеней окисления элементов, обратимости, участию катализатора и другие); самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации изучаемых веществ и химических реакций; |  |
| 24 | Химические свойства важнейших металлов (натрий, калий, кальций, магний, алюминий, цинк,  | 1(3) |  |  | <p>Библиотека ЦОК</p> <p><a href="https://m.edsoo.ru/2dd57f24">https://m.edsoo.ru/2dd57f24</a></p> | сформированность умений:<br>классифицировать: неорганические вещества по их составу,  | Устный опрос, тестирование, решение практических задач |

|    |  |      |  |  |  |  |   |
|----|--|------|--|--|--|--|---|
|    | <p>хром, железо, медь) и их соединений.</p> <p><b>Лабораторные опыты</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— качественные реакции на анионы и катион аммония;</li> <li>— взаимодействие гидроксида алюминия с растворами кислот и щелочей;</li> <li>— качественные реакции на катионы металлов</li> </ul> <p><i>Алюминий: получение, физические свойства, применение простого вещества и его соединений. Амфотерные свойства оксида и гидроксида алюминия, гидроксокомплексов алюминия.</i></p> <p><i>Обобщение и систематизация знаний по теме «Металлы и их соединения». Тест</i></p> |      |  |  | <p>химические реакции по различным признакам (числу и составу реагирующих веществ, тепловому эффекту реакции, изменению степени окисления элементов, обратимости, участию катализатора и другие); самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации изучаемых веществ и химических реакций;</p> |  |   |
| 25 | <p>Общие физические свойства металлов.</p> <p>Сплавы металлов.</p> <p>Электрохимический ряд напряжений металлов.</p> <p><b>Демонстрации</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— коллекция «Металлы и</li> </ul>   | 1(3) |  |  | <p>Библиотека ЦОК</p> <p><a href="https://m.edsoo.ru/2dd57f24">https://m.edsoo.ru/2dd57f24</a></p>   | <p>сформированность умений:</p> <p>классифицировать: неорганические вещества по их составу, химические реакции по различным признакам (числу и составу</p> | <p>Устный опрос, тестирование, решение практических задач</p> |

|    |   |      |  |  |  |  |                                     |
|----|---|------|--|--|--|--|-------------------------------------|
|    | <p>сплавы».</p> <p>— взаимодействие меди с азотной кислотой различной концентрации</p> <p><i>Общая характеристика металлов побочных подгрупп (Б-групп) Периодической системы химических элементов.</i></p> <p><i>Физические и химические свойства хрома и его соединений. Оксиды и гидроксиды хрома (II), хрома (III) и хрома (VI).</i></p> <p><i>Хроматы и дихроматы, их окислительные свойства. Получение и применение хрома.</i></p> <p><i>Физические и химические свойства марганца и его соединений. Важнейшие соединения марганца (II), марганца (IV), марганца (VI) и марганца (VII).</i></p> <p><i>Перманганат калия, его окислительные свойства.</i></p> |      |  |  | <p>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;</p> |  |                                     |
| 26 | Общие способы получения металлов.   | 1(3) |  |  | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/2dd5">https://m.edsoo.ru/2dd5</a>  | сформированность умений: выявлять характерные признаки | Устный опрос, тестирование, решение |

|    |  |      |   |   |  |  |   |
|----|--|------|---|---|--|--|---|
|    | <p>Металлургия</p> <p><i>Распространение химических элементов-металлов в земной коре. Физические и химические свойства железа и его соединений. Оксиды, гидроксиды и соли железа (II) и железа (III). Получение и применение железа и его сплавов.</i></p> <p><i>Медь: получение, физические и химические свойства, применение простого вещества и его соединений.</i></p> <p><i>Цинк: получение, физические и химические свойства, применение простого вещества и его соединений. Амфотерные свойства оксида и гидроксида цинка, гидроксокомплексы цинка.</i></p> |      |   |   | <a href="#">7f24</a>   | <p>понятий, устанавливать их взаимосвязь, использовать соответствующие понятия при описании неорганических веществ и их превращений;</p> | <p>практических задач</p>   |
| 27 | Коррозия металлов. Способы защиты от коррозии. Применение металлов в быту и технике.   | 1(3) | 1 | 1 | <p>Библиотека ЦОК</p> <p><a href="https://m.edsoo.ru/2dd57f24">https://m.edsoo.ru/2dd57f24</a></p> | <p>сформированность умений: выявлять характерные признаки понятий, устанавливать их взаимосвязь, использовать</p>                        | <p>Терминологический диктант, устный опрос, тестирование</p> <p>Практические работы</p> |

|  |  |  |  |  |   |  |
|--|--|--|--|--|---|--|
|  | <p><b>Вычисления</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— расчёты массы вещества или объёма газов по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ; расчёты массы (объёма, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ имеет примеси;</li> <li>— расчёты массы (объёма, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определённой массовой долей растворённого вещества</li> </ul> <p><b>Практические работы</b><br/> <b>№ 7. Решение экспериментальных задач по теме «Металлы побочных подгрупп».</b></p> <p><b>Обобщение и систематизация по теме: «Общие свойства металлов. Общие способы получения</b></p> |  |  |  | соответствующие понятия при описании неорганических веществ и их превращений; |  |
|--|--|--|--|--|---|--|

|    |  |      |  |   |   |  |   |
|----|--|------|--|---|---|--|---|
|    | <i>металлов». Работа с тестами в формате ЕГЭ</i>   |      |  |   |   |  |   |
| 28 | <b>Практические работы № 3.</b> Решение экспериментальных задач по теме «Металлы».<br><br><i>Обобщение и систематизация по теме «Металлы побочной подгруппы». Тест в формате ЕГЭ</i><br><br><i>Обобщение и систематизация по теме «Металлы побочной подгруппы». Тест в формате ЕГЭ</i> | 1(3) |  | 1 | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/2dd57f24">https://m.edsoo.ru/2dd57f24</a> | сформированность умений: выявлять характерные признаки понятий, устанавливать их взаимосвязь, использовать соответствующие понятия при описании неорганических веществ и их превращений; | Терминологический диктант, устный опрос, тестирование Практические работы |
| 29 | Генетическая связь веществ<br><br><i>Выполнение упражнений по теме «Генетическая связь классов неорганических соединений»</i><br><i>Тестирование\Решение задач в формате ЕГЭ</i><br><br><i>Обобщение и систематизация по теме</i>  | 1(3) |  |   |   | сформированность умений: выявлять характерные признаки понятий, устанавливать их взаимосвязь, использовать соответствующие понятия при описании неорганических веществ и их превращений; | Устный опрос, тестирование, решение практических задач                    |

|    |   |  |   |  |   |  |  |
|----|---|--|---|--|---|--|--|
|    | «Неметаллы. Металлы». Тест в формате ЕГЭ  |  |   |  |   |  |  |
| 30 | Контрольная работа по теме «Неорганическая химия»<br><br><i>Анализ контрольной работы.</i><br><br><i>Анализ контрольной работы.</i> |  | 1 |  | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/2dd57f24">https://m.edsoo.ru/2dd57f24</a> | сформированность умений: выявлять характерные признаки понятий, устанавливать их взаимосвязь, использовать соответствующие понятия при описании неорганических веществ и их превращений; | Контрольная работа, устный опрос, решение практических задач |

### Раздел 3. Химия и жизнь (4 ч/8 ч)

|    |   |      |  |  |   |   |   |
|----|---|------|--|--|---|---|---|
| 31 | Роль химии в обеспечении экологической, энергетической и пищевой безопасности, развитии медицины. Понятие о научных методах познания веществ и химических реакций.<br><br><i>Химия пищи: основные компоненты, пищевые добавки. Роль химии в обеспечении пищевой безопасности.</i><br><i>Косметические и парфюмерные средства.</i> | 1(3) |  |  | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/2dd57f24">https://m.edsoo.ru/2dd57f24</a> | 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 | Терминологический диктант, устный опрос, тестирование |
|----|---|------|--|--|---|---|---|

|    |  |      |  |  |  |   |
|----|--|------|--|--|--|---|
|    | <p><i>Бытовая химия. Правила безопасного использования средств бытовой химии в повседневной жизни.</i></p> <p><i>Химия в строительстве. Важнейшие строительные материалы (цемент, бетон). Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия.</i></p>   |      |  |  | <p>природной среды и достижения её устойчивого развития, осознавать опасность токсического действия на живые организмы определённых неорганических веществ, понимая смысл показателя ПДК</p> |   |
| 32 | <p>Представления об общих научных принципах промышленного получения важнейших веществ.</p> <p><i>Научные принципы организации химического производства. Промышленные способы получения важнейших веществ (на примере производства аммиака, серной кислоты, метанола).</i></p> <p><i>Промышленные способы получения металлов и сплавов.</i></p> <p><i>Проблема переработки отходов и побочных</i></p> | 1(3) |  |  | <p>Библиотека ЦОК<br/> <a href="https://m.edsoo.ru/2dd57f24">https://m.edsoo.ru/2dd57f24</a></p>   | <p>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,</p> <p>Терминологический диктант, устный опрос, тестирование</p> |

|    |   |      |  |  |   |  |
|----|---|------|--|--|---|--|
|    | <i>продуктов. Роль химии в обеспечении энергетической безопасности. Принципы «зелёной химии».</i>   |      |  |  | осознавать опасность токсического действия на живые организмы определённых неорганических веществ, понимая смысл показателя ПДК   |  |
| 33 | <p>Человек в мире веществ и материалов: важнейшие строительные материалы, конструкционные материалы, краски, стекло, керамика, материалы для электроники, наноматериалы, органические и минеральные удобрения.</p> <p><i>Современные конструкционные материалы, краски, стекло, керамика.</i><br/> <i>Материалы для электроники.</i><br/> <i>Нанотехнологии</i></p> <p><i>Химия в сельском хозяйстве. Органические и минеральные удобрения.</i></p> | 1(3) |  | <p>Библиотека ЦОК<br/> <a href="https://m.edsoo.ru/2dd57f24">https://m.edsoo.ru/2dd57f24</a></p> | <p>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</p> | <p>Терминологический диктант, устный опрос, тестирование</p> |

|    |   |      |  |  |   | показателя ПДК   |   |
|----|---|------|--|--|---|--|---|
| 34 | <p>Химия и здоровье человека: правила использования лекарственных препаратов; правила безопасного использования препаратов бытовой химии в повседневной жизни</p> <p><i>Подготовка к к'р в формате ЕГЭ (часть 1)</i></p> <p><i>Подготовка к к'р в формате ЕГЭ (часть 2)</i></p> | 1(3) |  |  | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/2dd57f24">https://m.edsoo.ru/2dd57f24</a> | <p>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</p> | Терминологический диктант, устный опрос, тестирование |
|    | <p>Итоговая контрольная работа в формате ЕГЭ</p> <p><i>Итоговая контрольная работа в формате ЕГЭ</i></p>  | 1(3) |  |  |   | <p>сформированность умений: выявлять характерные признаки понятий, устанавливать их взаимосвязь,</p>   | Контрольная работа, устный опрос                      |

|  |   |   |  |  |  |  |  |
|--|---|---|--|--|--|--|--|
|  | <i>Анализ итоговой контрольной работы</i> |   |  |  |  | использовать соответствующие понятия при описании неорганических веществ и их превращений; |  |
|  | Общее количество часов по программе       | <b>Базовый уровень- 1 ч в неделю, всего 35 ч, из них 3 ч — резервное время</b><br><b>Углубленный уровень – 3 ч в неделю, всего 105 ч, из них 10 ч — резервное время</b> |  |  |  |  |  |

| Уровень обучения | Практические работы | Контрольные работы |
|------------------|---------------------|--------------------|
| Базовый          | 3                   | 3                  |
| Углубленный      | 8                   | 5                  |

**ПРОВЕРЯЕМЫЕ НА ЕГЭ ПО ХИМИИ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ  
ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

| Код проверяемого требования | Проверяемые требования к предметным результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования   |
|-----------------------------|---|
| 1                           | Владение системой химических знаний, которая включает:  |
| 1.1                         | основополагающие понятия (химический элемент, атом, изотопы, электронная оболочка атома, $s$ -, $p$ -, $d$ -электронные орбитали атомов, основное и возбуждённое состояние атома, ион, молекула, валентность, электроотрицательность, степень окисления, химическая связь ( $\sigma$ - и $\pi$ -связь, кратные связи), гибридизация атомных орбиталей, кристаллическая решётка, моль, молярная масса, молярный объём, молярная концентрация, растворы (истинные, дисперсные системы), кристаллогидраты, углеродный скелет, функциональная группа, радикал, изомеры, структурная формула, изомерия (структурная, геометрическая (цик-, трансизомерия), гомологический ряд, гомологи, углеводороды, кислород- и азотсодержащие соединения, биологически активные вещества (углеводы, жиры, белки), мономер, полимер, структурное звено, высокомолекулярные соединения, крекинг, раформинг, типы химических реакций (окислительно-восстановительные, экзо- и эндотермические, реакции ионного обмена, гомо- и гетерогенные, обратимые и необратимые), раствор, электролиты, неэлектролиты, электролитическая диссоциация, степень диссоциации, окислитель, восстановитель, электролиз, скорость химической реакции, химическое равновесие) |
| 1.2                         | теории и законы (теория химического строения органических веществ А.М. Бутлерова, теория электролитической диссоциации, Периодический закон Д.И. Менделеева, закон сохранения массы), закономерности, символический язык химии, мировоззренческие знания, лежащие в основе понимания причинности и системности химических явлений, современные представления о строении вещества на атомном, молекулярном и надмолекулярном уровнях   |
| 1.3                         | представления о механизмах химических реакций, термодинамических и кинетических закономерностях их протекания, о химическом равновесии, дисперсных системах   |
| 1.4                         | факторологические сведения о свойствах, составе, получении и безопасном использовании важнейших неорганических и органических веществ в быту и практической деятельности человека   |
| 1.5                         | общие научные принципы химического производства (на примере производства серной кислоты, аммиака, метанола, переработки нефти)  |
| 2                           | Сформированность умений выявлять:   |
| 2.1                         | характерные признаки и взаимосвязь изученных понятий, применять соответствующие понятия при описании строения и свойств неорганических и органических веществ и их превращений  |
| 2.2                         | взаимосвязь химических знаний с понятиями и представлениями других предметов для более осознанного понимания и объяснения сущности материального единства мира  |
| 3                           | Сформированность умения использовать:   |
| 3.1                         | наименования химических соединений международного союза теоретической и прикладной химии и тривиальные названия веществ, относящихся к изученным классам органических и неорганических соединений   |

| <b>Код проверяемого требования</b> | <b>Проверяемые требования к предметным результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования</b>   |
|------------------------------------|--|
| 3.2                                | химическую символику для составления формул неорганических веществ, молекулярных и структурных (развёрнутых, сокращённых и скелетных) формул органических веществ  |
| 4                                  | Сформированность умения классифицировать:  |
| 4.1                                | неорганические вещества, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации изучаемых химических объектов  |
| 4.2                                | органические вещества, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации изучаемых химических объектов  |
| 4.3                                | по различным признакам (числу и составу реагирующих веществ, тепловому эффекту реакции, изменению степени окисления элементов, обратимости реакции, участию катализатора)  |
| 5                                  | Сформированность умения характеризовать электронное строение атомов (в основном и возбуждённом состоянии) и ионов химических элементов 1 – 4 периодов Периодической системы Д.И. Менделеева и их валентные возможности, используя понятия <i>s</i> -, <i>p</i> -, <i>d</i> -электронные орбитали, энергетические уровни            |
| 6                                  | Сформированность умения объяснять закономерности изменения свойств химических элементов и образуемых ими соединений по периодам и группам  |
| 7                                  | Сформированность умения составлять уравнения химических реакций и раскрывать их сущность:  |
| 7.1                                | окислительно-восстановительных реакций посредством составления электронного баланса этих реакций   |
| 7.2                                | уравнения реакций различных типов; полные и сокращённые уравнения реакций ионного обмена, учитывая условия, при которых эти реакции идут до конца  |
| 7.3                                | реакций гидролиза, реакций комплексообразования (на примере гидроксокомплексов цинка и алюминия)   |
| 8                                  | Сформированность умения подтверждать:  |
| 8.1                                | 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, а также от особенностей реализации различных механизмов протекания реакций                                    |
| 8.2                                | характерные химические свойства веществ соответствующими экспериментами и записями уравнений химических реакций  |
| 9                                  | Сформированность умения характеризовать состав и важнейшие свойства веществ, принадлежащих к определённым классам и группам соединений (простые вещества, оксиды, гидроксиды, соли; углеводороды, простые эфиры, спирты, фенолы, альдегиды, кетоны, карбоновые кислоты, сложные эфиры, жиры, углеводы, амины, аминокислоты, белки) |
| 10                                 | Сформированность умения проводить расчёты по химическим формулам и уравнениям химических реакций с использованием физических величин:  |
| 10.1                               | 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)   |
| 10.2                               | массовой или объёмной доли, выхода продукта реакции  |
| 10.3                               | теплового эффекта реакций  |
| 10.4                               | объёмных отношений газов   |

| <b>Код проверяемого требования</b> | <b>Проверяемые требования к предметным результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования</b>  |
|------------------------------------|---|
| 10.5                               | по нахождению химической формулы вещества   |
| 11                                 | Владение системой знаний о методах научного познания явлений природы, используемых в естественных науках и умение применять эти знания при экспериментальном исследовании веществ и для объяснения химических явлений, имеющих место в природе, практической деятельности человека и в повседневной жизни   |
| 12                                 | Сформированность умения применять (использовать) знания о составе и свойствах веществ для экспериментальной проверки гипотез относительно закономерностей протекания химических реакций и прогнозирования возможностей их осуществления; системные химические знания для объяснения и прогнозирования явлений, имеющих естественнонаучную природу; для принятия грамотных решений проблем в ситуациях, связанных с химией   |
| 13                                 | Сформированность умения планировать и проводить химический эксперимент (получение и изучение свойств неорганических и органических веществ, качественные реакции углеводородов различных классов и кислородсодержащих органических веществ, решение экспериментальных задач по распознаванию неорганических и органических веществ) с соблюдением правил безопасного обращения с веществами и лабораторным оборудованием; формулировать цели исследования; представлять в различной форме результаты эксперимента, анализировать и оценивать их достоверность |
| 14                                 | Сформированность умения осуществлять целенаправленный поиск химической информации в различных источниках (научная и учебно-научная литература, средства массовой информации, сеть Интернет и другие), критически анализировать химическую информацию, перерабатывать её и использовать в соответствии с поставленной учебной задачей  |
| 15                                 | Сформированность умения прогнозировать, анализировать и оценивать информацию с позиций экологической безопасности последствий бытовой и производственной деятельности человека, связанной с переработкой веществ; сформированность умений осознавать опасность воздействия на живые организмы определённых веществ, понимая смысл показателя предельной допустимой концентрации, и пояснить на примерах способы уменьшения и предотвращения их вредного воздействия на организм человека  |

**ПРОВЕРЯЕМЫЕ НА ЕГЭ ПО ХИМИИ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ  
ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

| <b>Код проверяемого требования</b> | <b>Проверяемые требования к предметным результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования</b>   |
|------------------------------------|--|
| 1                                  | Владение системой химических знаний, которая включает:   |
| 1.1                                | основополагающие понятия (химический элемент, атом, изотопы, электронная оболочка атома, <i>s</i> -, <i>p</i> -, <i>d</i> -электронные орбитали атомов, основное и возбуждённое состояние атома, ион, молекула, валентность, электроотрицательность, степень окисления, химическая связь ( $\sigma$ - и $\pi$ -связь, кратные связи), гибридизация атомных орбиталей, кристаллическая решётка, моль, молярная масса, молярный объём, молярная концентрация, растворы (истинные, дисперсные системы), кристаллогидраты, углеродный скелет, функциональная группа, радикал, изомеры, структурная формула, изомерия (структурная, геометрическая (цик-, трансизомерия), гомологический ряд, гомологи, углеводороды, кислород- и азотсодержащие соединения, биологически активные вещества (углеводы, жиры, белки), мономер, полимер, структурное звено, высокомолекулярные соединения, крекинг, раформинг, типы химических реакций (окислительно-восстановительные, экзо- и эндотермические, реакции ионного обмена, гомо- и гетерогенные, обратимые и необратимые), раствор, электролиты, неэлектролиты, электролитическая диссоциация, степень диссоциации, окислитель, восстановитель, электролиз, скорость химической реакции, химическое равновесие) |
| 1.2                                | теории и законы (теория химического строения органических веществ А.М. Бутлерова, теория электролитической диссоциации, Периодический закон Д.И. Менделеева, закон сохранения массы), закономерности, символический язык химии, мировоззренческие знания, лежащие в основе понимания причинности и системности химических явлений, современные представления о строении вещества на атомном, молекулярном и надмолекулярном уровнях  |
| 1.3                                | представления о механизмах химических реакций, термодинамических и кинетических закономерностях их протекания, о химическом равновесии, дисперсных системах  |
| 1.4                                | факторологические сведения о свойствах, составе, получении и безопасном использовании важнейших неорганических и органических веществ в быту и практической деятельности человека  |
| 1.5                                | общие научные принципы химического производства (на примере производства серной кислоты, амиака, метанола, переработки нефти)  |
| 2                                  | Сформированность умений выявлять:  |
| 2.1                                | характерные признаки и взаимосвязь изученных понятий, применять соответствующие понятия при описании строения и свойств неорганических и органических веществ и их превращений   |
| 2.2                                | взаимосвязь химических знаний с понятиями и представлениями других предметов для более осознанного понимания и объяснения сущности материального единства мира   |
| 3                                  | Сформированность умения использовать:  |
| 3.1                                | наименования химических соединений международного союза теоретической и прикладной химии и тривиальные названия веществ, относящихся к изученным классам органических и неорганических соединений  |

| <b>Код проверяемого требования</b> | <b>Проверяемые требования к предметным результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования</b>   |
|------------------------------------|--|
| 3.2                                | химическую символику для составления формул неорганических веществ, молекулярных и структурных (развёрнутых, сокращённых и скелетных) формул органических веществ  |
| 4                                  | Сформированность умения классифицировать:  |
| 4.1                                | неорганические вещества, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации изучаемых химических объектов  |
| 4.2                                | органические вещества, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации изучаемых химических объектов  |
| 4.3                                | по различным признакам (числу и составу реагирующих веществ, тепловому эффекту реакции, изменению степени окисления элементов, обратимости реакции, участию катализатора)  |
| 5                                  | Сформированность умения характеризовать электронное строение атомов (в основном и возбуждённом состоянии) и ионов химических элементов 1 – 4 периодов Периодической системы Д.И. Менделеева и их валентные возможности, используя понятия <i>s</i> -, <i>p</i> -, <i>d</i> -электронные орбитали, энергетические уровни            |
| 6                                  | Сформированность умения объяснять закономерности изменения свойств химических элементов и образуемых ими соединений по периодам и группам  |
| 7                                  | Сформированность умения составлять уравнения химических реакций и раскрывать их сущность:  |
| 7.1                                | окислительно-восстановительных реакций посредством составления электронного баланса этих реакций   |
| 7.2                                | уравнения реакций различных типов; полные и сокращённые уравнения реакций ионного обмена, учитывая условия, при которых эти реакции идут до конца  |
| 7.3                                | реакций гидролиза, реакций комплексообразования (на примере гидроксокомплексов цинка и алюминия)   |
| 8                                  | Сформированность умения подтверждать:  |
| 8.1                                | 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, а также от особенностей реализации различных механизмов протекания реакций                                    |
| 8.2                                | характерные химические свойства веществ соответствующими экспериментами и записями уравнений химических реакций  |
| 9                                  | Сформированность умения характеризовать состав и важнейшие свойства веществ, принадлежащих к определённым классам и группам соединений (простые вещества, оксиды, гидроксиды, соли; углеводороды, простые эфиры, спирты, фенолы, альдегиды, кетоны, карбоновые кислоты, сложные эфиры, жиры, углеводы, амины, аминокислоты, белки) |
| 10                                 | Сформированность умения проводить расчёты по химическим формулам и уравнениям химических реакций с использованием физических величин:  |
| 10.1                               | 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)   |
| 10.2                               | массовой или объёмной доли, выхода продукта реакции  |
| 10.3                               | теплового эффекта реакций  |
| 10.4                               | объёмных отношений газов   |

| Код проверяемого требования |  | Проверяемые требования к предметным результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования   |
|-----------------------------|--|---|
| 10.5                        |  | по нахождению химической формулы вещества   |
| 11                          |  | Владение системой знаний о методах научного познания явлений природы, используемых в естественных науках и умение применять эти знания при экспериментальном исследовании веществ и для объяснения химических явлений, имеющих место в природе, практической деятельности человека и в повседневной жизни   |
| 12                          |  | Сформированность умения применять (использовать) знания о составе и свойствах веществ для экспериментальной проверки гипотез относительно закономерностей протекания химических реакций и прогнозирования возможностей их осуществления; системные химические знания для объяснения и прогнозирования явлений, имеющих естественнонаучную природу; для принятия грамотных решений проблем в ситуациях, связанных с химией   |
| 13                          |  | Сформированность умения планировать и проводить химический эксперимент (получение и изучение свойств неорганических и органических веществ, качественные реакции углеводородов различных классов и кислородсодержащих органических веществ, решение экспериментальных задач по распознаванию неорганических и органических веществ) с соблюдением правил безопасного обращения с веществами и лабораторным оборудованием; формулировать цели исследования; представлять в различной форме результаты эксперимента, анализировать и оценивать их достоверность |
| 14                          |  | Сформированность умения осуществлять целенаправленный поиск химической информации в различных источниках (научная и учебно-научная литература, средства массовой информации, сеть Интернет и другие), критически анализировать химическую информацию, перерабатывать её и использовать в соответствии с поставленной учебной задачей  |
| 15                          |  | Сформированность умения прогнозировать, анализировать и оценивать информацию с позиций экологической безопасности последствий бытовой и производственной деятельности человека, связанной с переработкой веществ; сформированность умений осознавать опасность воздействия на живые организмы определённых веществ, понимая смысл показателя предельной допустимой концентрации, и пояснить на примерах способы уменьшения и предотвращения их вредного воздействия на организм человека  |

# **УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

## **ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА**

- Химия; 10 класс. углубленное обучение Еремин В.В., Кузьменко Н.Е., Теренин В.И. и др.; под редакцией Лунина В.В. Общество с ограниченной ответственностью «ДРОФА»; Акционерное общество «Издательство «Просвещение»
- Химия; 11 класс. углубленное обучение Еремин В.В., Кузьменко Н.Е., Дроздов А.А., и др.; под редакцией Лунина В.В. Общество с ограниченной ответственностью «ДРОФА»; Акционерное общество «Издательство «Просвещение»

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ**

Химия (углубленный уровень). Реализация требований ФГОС среднего общего образования : методическое пособие для учителя / [А. А. Каверина, М. Г. Снастина] ; науч. ред. Н. В. Свириденкова ; под ред. А.А. Кавериной. – М. : ФГБНУ «Институт стратегии развития образования»

Кузьменко, И. Е. Тесты по химии. 8-11 классы : учебное пособие / Н. Е. Кузьменко, В. Ерёмин. - М

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

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

<https://m.edsoo.ru>

<http://www.fipi.ru>

