Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение города Новосибирска
«Лицей №22 «Надежда Сибири»
Главный корпус на Советской: г. Новосибирск, ул. Советская, 63, тел. 222-35-15,
e-mail: l_22@edu54.ru
Корпус 99 на Чаплыгина: г. Новосибирск, ул. Чаплыгина, 59, тел. 223-74-15

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по химии

(углубленный уровень)

для 10-11 классов

(уровень среднего общего образования)

2026

Федеральная рабочая программа по учебному предмету «Химия» (углублённый уровень) (далее соответственно – программа по химии) включает пояснительную записку, содержание обучения, планируемые результаты освоения программы по химии, тематическое планирование, поурочное планирование, перечень (кодификатор) распределенных по классам проверяемых требований к результатам освоения программы и элементов ее содержания, учебно-методическое обеспечение.

Пояснительная записка

Программа по химии на уровне среднего общего образования разработана на основе Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», требований к результатам освоения федеральной образовательной программы среднего общего образования (ФОП СОО), представленных в Федеральном государственном образовательном стандарте СОО, с учётом Концепции преподавания учебного предмета «Химия» в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные образовательные программы, и основных положений «Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года» (Распоряжение Правительства РФ от 29.05. 2015 № 996 - р.).

Химия на уровне углублённого изучения занимает важное место в системе естественно-научного образования учащихся 10-11 классов. Изучение предмета, реализуемое в условиях дифференцированного, профильного обучения, призвано обеспечить общеобразовательную и общекультурную подготовку выпускников школы, необходимую для адаптации их к быстро меняющимся условиям жизни в социуме, а также для продолжения обучения в организациях профессионального образования, в которых химия является одной из приоритетных дисциплин. В программе по химии назначение предмета «Химия» получает подробную интерпретацию в соответствии с основополагающими положениями ФГОС СОО о взаимообусловленности целей, содержания, результатов обучения и требований к уровню подготовки выпускников. Свидетельством тому являются следующие, выполняемые программой по химии функции:

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

Программа для углублённого изучения химии:

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

Изучение предмета «Химия» ориентировано преимущественно на расширение и углубление теоретической и практической подготовки обучающихся, выбравших определённый профиль обучения, в том числе с перспективой последующего получения химического образования в организациях профессионального образования. Наряду с этим, в свете требований ФГОС СОО к

планируемым результатам освоения федеральной образовательной программы среднего общего образования изучение предмета «Химия» ориентировано также на решение задач воспитания и социального развития обучающихся, на формирование у них общеинтеллектуальных умений, умений рационализации учебного труда и обобщённых способов деятельности, имеющих междисциплинарный, надпредметный характер.

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

В плане формирования основ научного мировоззрения, освоения общенаучных методов познания и опыта практического применения научных знаний изучение предмета «Химия» на углублённом уровне основано на межпредметных связях с учебными предметами

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 изучения учебного предмета

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.

Особенности классов

Программа ориентирована на ребят с высокой мотивацией в обучении, приобретении более глубоких знаний по химии, которые будут необходимы им для дальнейшего обучения (медицинский, медико-технологический, химико-биологический профиль).

Изучение химии в 10 и 11 классах построено по линейной схеме. В 10 классе излагается материал органической химии, а в 11 классе – неорганическая химия. Последние темы в 11 классе знакомят школьников с применением химии в окружающей жизни и на службе обществу.

Рабочая программа является модифицированной, так как часть тем из курса 10-11 классов изучаются в отдельных курсах химии, например, «Теоретические основы химии», «Решение расчетных задач по химии»/ «Химия в задачах», «Химия высокомолекулярных соединений». К ним относятся такие темы, как «Строение атома. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева», «Строение вещества. Многообразие веществ», «Химические реакции», «Решение задач по органической и неорганической химии», «Химия высокомолекулярных соединений».

Место предмета в учебном плане лицея

Рабочая программа предмета «Химия» относится к предметной области «Естественные науки». В соответствии с учебным планом МАОУ «Лицей № 22 «Надежда Сибири» на изучение предмета «Химия» выделено по 4 часа в неделю в 10 классе и 4 ч в 11 классе (обязательная часть).

Учебный год	Количество часов	
	10	11
2026/2027	132	120
2027/2028	132	120

К тематическому планированию применяется модульный принцип построения образовательной программы, что позволяет выстраивать индивидуальную образовательную парадигму и обеспечивать саморазвитие при индивидуальном темпе работы с учебным материалом, контроль и самоконтроль знаний.

Используемые образовательные технологии, в том числе дистанционные

Обучение химии может осуществляться с использованием дистанционных образовательных технологий (далее ДОТ), которое предполагает как самостоятельное прохождение учебного материала учеником, так и с помощью сопровождения учителя. При применении ДОТ используются платформы: лицейская платформа дистанционного обучения Moodle, ФГИС «Моя школа», ГИС «Электронная школа» Новосибирской области.

При реализации рабочей программы могут быть использованы материалы для подготовки к профилям олимпиады КД НТИ и стандартов Всероссийского чемпионатного движения по профессиональному мастерству «Профессионалы».

Информация о промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация осуществляется с целью проверки степени и качества усвоения планируемых результатов по итогам изучения тематических модулей и проводится в форме аттестационной работы.

Текущий контроль осуществляются с целью проверки степени и качества усвоения материала в ходе его изучения в следующих формах: самостоятельных и проверочных работ.

Текущий контроль и промежуточная аттестация осуществляются в соответствии с «Положением об осуществлении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, их формах, периодичности и порядке проведения муниципального автономного общеобразовательного учреждения города Новосибирска «Лицей № 22 «Надежда Сибири» (протокол педагогического совета №1 от 29.08.2023).

Итоговая аттестация проводится в соответствии с законодательством РФ.

Промежуточная аттестация
по химии в 10 классе

№ модульной	Название модуля	Количество часов в модуле	Номер урока ПА	Форма ПА
МР № 1	Основные понятия органической химии. Предельные углеводороды	18	18	Аттестационная работа
МР № 2	Непредельные углеводороды	20	38	Аттестационная работа
МР № 3	Арены	12	50	Аттестационная работа
МР № 4	Спирты и фенолы	12	62	Аттестационная работа
МР № 5	Карбонильные соединения	13	75	Аттестационная работа
МР № 6	Карбоновые кислоты и их функциональные производные. Углеводы	29	104	Аттестационная работа
МР № 7	Азотсодержащие органические вещества	16	120	Аттестационная работа

Промежуточная аттестация
по химии в 11 классе

№ модульной	Название модуля	Количество часов в модуле	Номер урока ПА	Форма ПА
МР № 1	Водород. Галогены	20	20	Аттестационная работа
МР № 2	Халькогены	16	36	Аттестационная работа
МР № 3	Пниктогены	20	56	Аттестационная работа
МР № 4	Подгруппа углерода	16	72	Аттестационная работа
МР № 5	Щелочные и щелочноземельные металлы. Алюминий	18	90	Аттестационная работа
МР № 6	Металлы побочных подгрупп	22	112	Аттестационная работа

Содержание учебного предмета

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, σ- и π-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, σ-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 (циклопропан, циклобутан) и обычных (циклопентан, циклогексан) циклоалканов. Способы получения и применение циклоалканов.

Алкены. Гомологический ряд алкенов, общая формула, номенклатура. Электронное и пространственное строение молекул алкенов, sp^2-гибридизация атомных орбиталей углерода, σ- и π-связи. Структурная и геометрическая (цис-транс-) изомерия. Физические свойства алкенов. Химические свойства: реакции присоединения, замещения в α-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 1,4-присоединение. Полимеризация сопряжённых диенов. Способы получения и применение алкадиенов.

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

Ароматические углеводороды (арены). Гомологический ряд аренов, общая формула, номенклатура и изомерия. Электронное и пространственное строение молекулы бензола. 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, каталитический), риформинг, пиролиз. Продукты переработки нефти, их применение в промышленности и в быту. Генетическая связь между различными классами углеводородов.

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

Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений

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

Кислородсодержащие органические соединения

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

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

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

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

Карбонильные соединения – альдегиды и кетоны. Электронное строение карбонильной группы. Гомологические ряды альдегидов и кетонов, общая формула, изомерия и номенклатура. Физические свойства альдегидов и кетонов. Химические свойства альдегидов и кетонов: реакции присоединения. 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, линолевая, линоленовая кислоты. Способы получения и применение карбоновых кислот.

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

Жиры. Строение, физические и химические свойства жиров: гидролиз в кислой и щелочной среде. Особенности свойств жиров, содержащих остатки непредельных жирных кислот. Жиры в природе. Мыла́ 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, дезоксирибоза. Физические свойства и нахождение в природе. Фотосинтез. Оптическая изомерия. Кольчато-цепная таутомерия на примере молекулы глюкозы, проекции Хеуорса, α- и β-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 раскалённой медной проволоке, окисление этилового спирта дихроматом калия (возможно использование видеоматериалов), качественные реакции на альдегиды (с гидроксидом диамминсеребра (I) и гидроксидом меди (II)), реакция глицерина с гидроксидом меди(II), химические свойства раствора уксусной кислоты, взаимодействие раствора глюкозы с гидроксидом меди(II), взаимодействие крахмала с иодом, решение экспериментальных задач по темам «Спирты и фенолы», «Карбоновые кислоты. Сложные эфиры».

Азотсодержащие органические соединения

Амины – органические производные аммиака. Классификация аминов: алифатические и ароматические; первичные, вторичные и третичные. Строение молекул, общая формула, изомерия, номенклатура и физические свойства. 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 α-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».

11 класс

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

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

Общая характеристика металлов побочных подгрупп (Б-групп) Периодической системы химических элементов. Физические и химические свойства хрома и его соединений. Оксиды и гидроксиды хрома (II), хрома (III) и хрома (VI). Хроматы и дихроматы, их окислительные свойства. Получение и применение хрома.

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

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

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

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

Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений

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

Химия и жизнь

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

Планируемые образовательные результаты освоения учебного предмета «Химия»

Личностные результаты

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

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

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

1) гражданского воспитания:

- осознания обучающимися своих конституционных прав и обязанностей, уважения к закону и правопорядку;
- представления о социальных нормах и правилах межличностных отношений в коллективе; готовности к совместной творческой деятельности при создании учебных проектов, решении учебных и познавательных задач, выполнении химических экспериментов;

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

2) патриотического воспитания:

- ценностного отношения к историческому и научному наследию отечественной химии;
- уважения к процессу творчества в области теории и практического приложения химии, осознания того, что данные науки есть результат длительных наблюдений, кропотливых экспериментальных поисков, постоянного труда учёных и практиков;
- интереса и познавательных мотивов в получении и последующем анализе информации о передовых достижениях современной отечественной химии;

3) духовно-нравственного воспитания:

- нравственного сознания, этического поведения; способности оценивать ситуации, связанные с химическими явлениями, и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности;
- готовности оценивать своё поведение и поступки своих товарищей с позиций нравственных и правовых норм и с учётом осознания последствий поступков;

4) формирования культуры здоровья:

- понимания ценностей здорового и безопасного образа жизни, необходимости ответственного отношения к собственному физическому и психическому здоровью;
- соблюдения правил безопасного обращения с веществами в быту, повседневной жизни, в трудовой деятельности;
- понимания ценности правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в ситуациях, угрожающих здоровью и жизни людей; осознания последствий и неприятия вредных привычек (употребления алкоголя, наркотиков, курения);

5) трудового воспитания:

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

6) экологического воспитания:

- экологически целесообразного отношения к природе как источнику существования жизни на Земле; понимания глобального характера экологических проблем, влияния экономических процессов на состояние природной и социальной среды;
- осознания необходимости использования достижений химии для решения вопросов рационального природопользования; активного неприятия действий, приносящих вред окружающей природной среде, умения прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий и предотвращать их;
- наличия развитого экологического мышления, экологической культуры, опыта деятельности экологической направленности, умения руководствоваться ими в познавательной, коммуникативной и социальной практике, способности и умения активно противостоять идеологии хемофобии;

7) ценности научного познания:

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

- убеждённости в особой значимости химии для современной цивилизации: в её гуманистической направленности и важной роли в создании новой базы материальной культуры, в решении глобальных проблем устойчивого развития человечества – сырьевой, энергетической, пищевой и экологической безопасности, в развитии медицины, обеспечении условий успешного труда и экологически комфортной жизни каждого члена общества;
- естественно-научной грамотности: понимания сущности методов познания, используемых в естественных науках, способности использовать получаемые знания для анализа и объяснения явлений окружающего мира и происходящих в нём изменений, умения делать обоснованные заключения на основе научных фактов и имеющихся данных с целью получения достоверных выводов;
- способности самостоятельно использовать химические знания для решения проблем в реальных жизненных ситуациях; интереса к познанию, исследовательской деятельности; готовности и способности к непрерывному образованию и самообразованию, к активному получению новых знаний по химии в соответствии с жизненными потребностями; интереса к особенностям труда в различных сферах профессиональной деятельности.

Метапредметные результаты

Метапредметные результаты освоения программы по химии на уровне среднего общего образования включают:
- значимые для формирования мировоззрения обучающихся междисциплинарные (межпредметные) общенаучные понятия, отражающие целостность научной картины мира и специфику методов познания, используемых в естественных науках (материя, вещество, энергия, явление, процесс, система, научный факт, принцип, гипотеза, закономерность, закон, теория, исследование, наблюдение, измерение, эксперимент и другие);
- универсальные учебные действия (познавательные, коммуникативные, регулятивные), обеспечивающие формирование функциональной грамотности и социальной компетенции обучающихся; способность обучающихся использовать освоенные междисциплинарные, мировоззренческие знания и универсальные учебные действия в познавательной и социальной практике.

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

Познавательные универсальные учебные действия

Базовые логические действия:
- самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать её всесторонне; определять цели деятельности, задавая параметры и критерии их достижения, соотносить результаты деятельности с поставленными целями;
- использовать при освоении знаний приёмы логического мышления: выделять характерные признаки понятий и устанавливать их взаимосвязь, использовать соответствующие понятия для объяснения отдельных фактов и явлений; выбирать основания и критерии для классификации веществ и химических реакций;
- устанавливать причинно-следственные связи между изучаемыми явлениями;
- строить логические рассуждения (индуктивные, дедуктивные, по аналогии), выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях, формулировать выводы и заключения; применять в процессе познания используемые в химии символические (знаковые) модели, преобразовывать модельные представления – химический знак (символ) элемента, химическая формула, уравнение химической реакции – при решении учебных познавательных и практических задач, применять названные модельные представления для выявления характерных признаков изучаемых веществ и химических реакций.

Базовые исследовательские действия:
- владеть основами методов научного познания веществ и химических реакций;
- формулировать цели и задачи исследования, использовать поставленные и самостоятельно сформулированные вопросы в качестве инструмента познания и основы для формирования гипотезы по проверке правильности высказываемых суждений;

- владеть навыками самостоятельного планирования и проведения ученических экспериментов, совершенствовать умения наблюдать за ходом процесса, самостоятельно прогнозировать его результат, формулировать обобщения и выводы относительно достоверности результатов исследования, составлять обоснованный отчёт о проделанной работе;
- приобретать опыт ученической исследовательской и проектной деятельности, проявлять способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания.

Работа с информацией:

- ориентироваться в различных источниках информации (научно-популярная литература химического содержания, справочные пособия, ресурсы Интернета), анализировать информацию различных видов и форм представления, критически оценивать её достоверность и непротиворечивость; формулировать запросы и применять различные методы при поиске и отборе информации, необходимой для выполнения учебных задач определённого типа; приобретать опыт использования информационно-коммуникативных технологий и различных поисковых систем;
- самостоятельно выбирать оптимальную форму представления информации (схемы, графики, диаграммы, таблицы, рисунки и другие);
- использовать научный язык в качестве средства при работе с химической информацией: применять межпредметные (физические и математические) знаки и символы, формулы, аббревиатуры, номенклатуру;
- использовать знаково-символические средства наглядности.

Коммуникативные универсальные учебные действия:

- задавать вопросы по существу обсуждаемой темы в ходе диалога и/или дискуссии, высказывать идеи, формулировать свои предложения относительно выполнения предложенной задачи;
- выступать с презентацией результатов познавательной деятельности, полученных самостоятельно или совместно со сверстниками при выполнении химического эксперимента, практической работы по исследованию свойств изучаемых веществ, реализации учебного проекта, и формулировать выводы по результатам проведённых исследований путём согласования позиций в ходе обсуждения и обмена мнениями.

Регулятивные универсальные учебные действия

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

Предметные результаты

10 класс

Предметные результаты освоения курса «Органическая химия» отражают:

- сформированность представлений: о месте и значении органической химии в системе естественных наук и её роли в обеспечении устойчивого развития человечества в решении проблем экологической, энергетической и пищевой безопасности, в развитии медицины, создании новых материалов, новых источников энергии, в обеспечении рационального природопользования, в формировании мировоззрения и общей культуры человека, а также экологически обоснованного отношения к своему здоровью и природной среде;
- владение системой химических знаний, которая включает: основополагающие понятия – химический элемент, атом, ядро и электронная оболочка атома, s-, p-, d- атомные орбитали, основное и возбуждённое состояния атома, гибридизация атомных орбиталей, ион, молекула, валентность, электроотрицательность, степень окисления, химическая связь, моль, молярная масса, молярный объём, углеродный скелет, функциональная группа, радикал, структурные формулы (развёрнутые, сокращённые, скелетные), изомерия структурная и пространственная (геометрическая, оптическая), изомеры, гомологический ряд, гомологи, углеводороды, кислород- и азотсодержащие органические соединения, мономер, полимер, структурное звено, высокомолекулярные соединения; теории, законы (периодический закон Д.И. Менделеева, теория

строения органических веществ А.М. Бутлерова, закон сохранения массы веществ, закон сохранения и превращения энергии при химических реакциях), закономерности, символический язык химии, мировоззренческие знания, лежащие в основе понимания причинности и системности химических явлений; представления о механизмах химических реакций, термодинамических и кинетических закономерностях их протекания, о взаимном влиянии атомов и групп атомов в молекулах (индуктивный и мезомерный эффекты, ориентанты I и II рода); фактологические сведения о свойствах, составе, получении и безопасном использовании важнейших органических веществ в быту и практической деятельности человека, общих научных принципах химического производства (на примере производства метанола, переработки нефти);

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

сформированность умений:

- использовать химическую символику для составления молекулярных и структурных (развёрнутых, сокращённых и скелетных) формул органических веществ;
- составлять уравнения химических реакций и раскрывать их сущность:
- окислительно-восстановительных реакций посредством составления электронного баланса этих реакций, реакций ионного обмена путём составления их полных и сокращённых ионных уравнений;
- изготавливать модели молекул органических веществ для иллюстрации их химического и пространственного строения;

сформированность умений: устанавливать принадлежность изученных органических веществ по их составу и строению к определённому классу/группе соединений, давать им названия по систематической номенклатуре (IUPAC) и приводить тривиальные названия для отдельных представителей органических веществ (этилен, ацетилен, толуол, глицерин, этиленгликоль, фенол, формальдегид, ацетальдегид, ацетон, муравьиная кислота, уксусная кислота, стеариновая, олеиновая, пальмитиновая кислоты, глицин, аланин, мальтоза, фруктоза, анилин, дивинил, изопрен, хлоропрен, стирол и другие);

- сформированность умения определять вид химической связи в органических соединениях (ковалентная и ионная связь, σ- и π-связь, водородная связь);
- сформированность умения применять положения теории строения органических веществ А.М. Бутлерова для объяснения зависимости свойств веществ от их состава и строения;
- сформированность умений характеризовать состав, строение, физические и химические свойства типичных представителей различных классов органических веществ: алканов, циклоалканов, алкенов, алкадиенов, алкинов, ароматических углеводородов, спиртов, альдегидов, кетонов, карбоновых кислот, простых и сложных эфиров, жиров, нитросоединений и аминов, аминокислот, белков, углеводов (моно-, ди- и полисахаридов), иллюстрировать генетическую связь между ними уравнениями соответствующих химических реакций с использованием структурных формул;
- сформированность умения подтверждать на конкретных примерах характер зависимости реакционной способности органических соединений от кратности и типа ковалентной связи (σ- и π-связи), взаимного влияния атомов и групп атомов в молекулах;
- сформированность умения характеризовать источники углеводородного сырья (нефть, природный газ, уголь), способы его переработки и практическое применение продуктов переработки;
- сформированность владения системой знаний о естественно-научных методах познания – наблюдении, измерении, моделировании, эксперименте (реальном и мысленном) и умения применять эти знания;
- сформированность умения применять основные операции мыслительной деятельности – анализ и синтез, сравнение, обобщение, систематизацию, выявление причинно-следственных связей – для изучения свойств веществ и химических реакций; сформированность умений: выявлять взаимосвязь химических знаний с понятиями и представлениями других естественно-научных предметов для более осознанного понимания сущности материального единства мира, использовать системные знания по органической химии для объяснения и прогнозирования явлений, имеющих естественно-научную природу;

- сформированность умений: прогнозировать, анализировать и оценивать с позиций экологической безопасности последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с переработкой веществ, использовать полученные знания для принятия грамотных решений проблем в ситуациях, связанных с химией;
- сформированность умений: самостоятельно планировать и проводить химический эксперимент (получение и изучение свойств органических веществ, качественные реакции углеводородов различных классов и кислородсодержащих органических веществ, решение экспериментальных задач по распознаванию органических веществ) с соблюдением правил безопасного обращения с веществами и лабораторным оборудованием, формулировать цель исследования, представлять в различной форме результаты эксперимента, анализировать и оценивать их достоверность;
- сформированность умений: соблюдать правила экологически целесообразного поведения в быту и трудовой деятельности в целях сохранения своего здоровья, окружающей природной среды и достижения её устойчивого развития;
- осознавать опасность токсического действия на живые организмы определённых органических веществ, понимая смысл показателя ПДК;
- анализировать целесообразность применения органических веществ в промышленности и в быту с точки зрения соотношения риск-польза;
- сформированность умений: осуществлять целенаправленный поиск химической информации в различных источниках (научная и учебно-научная литература, средства массовой информации, Интернет и другие), критически анализировать химическую информацию, перерабатывать её и использовать в соответствии с поставленной учебной задачей.

11 класс

Предметные результаты освоения курса «Общая и неорганическая химия» отражают:
- сформированность представлений: о материальном единстве мира, закономерностях и познаваемости явлений природы, о месте и значении химии в системе естественных наук и её роли в обеспечении устойчивого развития, в решении проблем экологической, энергетической и пищевой безопасности, в развитии медицины, создании новых материалов, новых источников энергии, в обеспечении рационального природопользования, в формировании мировоззрения и общей культуры человека, а также экологически обоснованного отношения к своему здоровью и природной среде;
- владение системой химических знаний, которая включает: основополагающие понятия – химический элемент, атом, ядро атома, изотопы, электронная оболочка атома, s-, p-, d-атомные орбитали, основное и возбуждённое состояния атома, гибридизация атомных орбиталей, ион, молекула, валентность, электроотрицательность, степень окисления, химическая связь (ковалентная, ионная, металлическая, водородная), кристаллическая решётка, химическая реакция, раствор, электролиты, неэлектролиты, электролитическая диссоциация, степень диссоциации, водородный показатель, окислитель, восстановитель, тепловой эффект химической реакции, скорость химической реакции, химическое равновесие; теории и законы (теория электролитической диссоциации, периодический закон Д.И. Менделеева, закон сохранения массы веществ, закон сохранения и превращения энергии при химических реакциях, закон постоянства состава веществ, закон действующих масс), закономерности, символический язык химии, мировоззренческие знания, лежащие в основе понимания причинности и системности химических явлений;
- современные представления о строении вещества на атомном, ионно-молекулярном и надмолекулярном уровнях; представления о механизмах химических реакций, термодинамических и кинетических закономерностях их протекания, о химическом равновесии, растворах и дисперсных системах;
- фактологические сведения о свойствах, составе, получении и безопасном использовании важнейших неорганических веществ в быту и практической деятельности человека, общих научных принципах химического производства;

- сформированность умений: выявлять характерные признаки понятий, устанавливать их взаимосвязь, использовать соответствующие понятия при описании неорганических веществ и их превращений;
- сформированность умения использовать химическую символику для составления формул веществ и уравнений химических реакций, систематическую номенклатуру (IUPAC) и тривиальные названия отдельных веществ;
- сформированность умения определять валентность и степень окисления химических элементов в соединениях, вид химической связи (ковалентная, ионная, металлическая, водородная), тип кристаллической решётки конкретного вещества;
- сформированность умения объяснять зависимость свойств веществ от вида химической связи и типа кристаллической решётки, обменный и донорно-акцепторный механизмы образования ковалентной связи;
- сформированность умений: классифицировать: неорганические вещества по их составу, химические реакции по различным признакам (числу и составу реагирующих веществ, тепловому эффекту реакции, изменению степеней окисления элементов, обратимости, участию катализатора и другие);
- самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации изучаемых веществ и химических реакций; сформированность умения раскрывать смысл периодического закона Д.И. Менделеева и демонстрировать его систематизирующую, объяснительную и прогностическую функции; сформированность умений: характеризовать электронное строение атомов и ионов химических элементов первого – четвёртого периодов Периодической системы Д.И. Менделеева, используя понятия «энергетические уровни», «энергетические подуровни», «s-, p-, d-атомные орбитали», «основное и возбуждённое энергетические состояния атома»; объяснять закономерности изменения свойств химических элементов и их соединений по периодам и группам Периодической системы Д.И. Менделеева, валентные возможности атомов элементов на основе строения их электронных оболочек; сформированность умений: характеризовать (описывать) общие химические свойства веществ различных классов, подтверждать существование генетической связи между неорганическими веществами с помощью уравнений соответствующих химических реакций;
- сформированность умения раскрывать сущность: окислительно-восстановительных реакций посредством составления электронного баланса этих реакций; реакций ионного обмена путём составления их полных и сокращённых ионных уравнений; реакций гидролиза; реакций комплексообразования (на примере гидроксокомплексов цинка и алюминия);
- сформированность умения объяснять закономерности протекания химических реакций с учётом их энергетических характеристик, характер изменения скорости химической реакции в зависимости от различных факторов, а также характер смещения химического равновесия под влиянием внешних воздействий (принцип Ле Шателье);
- сформированность умения характеризовать химические реакции, лежащие в основе промышленного получения серной кислоты, аммиака, общие научные принципы химических производств;
- целесообразность применения неорганических веществ в промышленности и в быту с точки зрения соотношения риск – польза;
- сформированность владения системой знаний о методах научного познания явлений природы – наблюдение, измерение, моделирование, эксперимент (реальный и мысленный), используемых в естественных науках, умения применять эти знания при экспериментальном исследовании веществ и для объяснения химических явлений, имеющих место в природе, практической деятельности человека и в повседневной жизни;
- сформированность умения выявлять взаимосвязь химических знаний с понятиями и представлениями других естественно-научных предметов для более осознанного понимания материального единства мира; сформированность умения проводить расчёты: с использованием понятий «массовая доля вещества в растворе» и «молярная концентрация»; массы вещества или объёма газа по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в

реакции веществ; теплового эффекта реакции; значения водородного показателя растворов кислот и щелочей с известной степенью диссоциации; массы (объёма, количества вещества) продукта реакции, если одно из исходных веществ дано в виде раствора с определённой массовой долей растворённого вещества или дано в избытке (имеет примеси); доли выхода продукта реакции; объёмных отношений газов;

- сформированность умений: самостоятельно планировать и проводить химический эксперимент (проведение реакций ионного обмена, подтверждение качественного состава неорганических веществ, определение среды растворов веществ с помощью индикаторов, изучение влияния различных факторов на скорость химической реакции, решение экспериментальных задач по темам «Металлы» и «Неметаллы») с соблюдением правил безопасного обращения с веществами и лабораторным оборудованием, формулировать цель исследования, представлять в различной форме результаты эксперимента, анализировать и оценивать их достоверность;
- сформированность умений: соблюдать правила пользования химической посудой и лабораторным оборудованием, обращения с веществами в соответствии с инструкциями по выполнению лабораторных химических опытов, экологически целесообразного поведения в быту и трудовой деятельности в целях сохранения своего здоровья, окружающей природной среды и достижения её устойчивого развития, осознавать опасность токсического действия на живые организмы определённых неорганических веществ, понимая смысл показателя ПДК;
- сформированность умений: осуществлять целенаправленный поиск химической информации в различных источниках (научная и учебно-научная литература, средства массовой информации, Интернет и другие), критически анализировать химическую информацию, перерабатывать её и использовать в соответствии с поставленной учебной задачей.

Тематическое планирование
10 класс

№	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
Раздел 1. Теоретические основы органической химии – 18 ч					
Модуль 1. Основные понятия органической химии – 18 ч					
1.1	Тема 1. Предмет органической химии. Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова	8			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
Раздел 2. Углеводороды – 42 ч					
Предельные углеводороды					
2.1	Тема 1. Предельные углеводороды – алканы, циклоалканы	10	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
Модуль 2. Непредельные углеводороды – 20 ч					
2.11	Тема 1. Непредельные углеводороды: алкены, алкадиены, алкины	20	1	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
Модуль 3. Арены – 12 ч					
2.31	Тема 1. Ароматические углеводороды (арены)	6	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
2.32	Тема 2. Природные источники углеводородов и их переработка	2			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
2.33	Тема 3. Галогенпроизводные углеводородов	4			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
Раздел 3. Кислородсодержащие органические соединения – 60 ч					
Модуль 4. Спирты и фенолы – 12 ч					
3.1	Тема 1. Спирты. Фенол	12	1	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
Модуль 5. Карбонильные соединения – 13 ч					
3.13	Карбонильные соединения: альдегиды и кетоны	13	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
Модуль 6. Карбоновые кислоты и их функциональные производные. Углеводы – 29 ч					
3.29	Тема 1. Карбоновые кислоты. Сложные эфиры. Жиры	19	1	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
3.30	Тема 2. Углеводы	10			Библиотека ЦОК

					https://m.edsoo.ru/7f41837c
Модуль 7. Азотсодержащие органические соединения – 16 ч					
4.1	Тема 1. Амины. Аминокислоты. Белки	16	1	2	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
Раздел 5. Повторение – 12 ч					
5.1	Тема 1. Генетическая взаимосвязь основных классов органических веществ	12	-	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c

11 класс

№	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
Раздел 1. Неорганическая химия – 112 ч					
Модуль 1. Водород. Галогены – 20 ч					
1.1	Тема 1. Неметаллы. Водород	5	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
1.2	Тема 2. Неметаллы. Галогены	15		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
Модуль 2. Халькогены – 16 ч					
2.1	Тема 1. Неметаллы. Халькогены	16	1	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
Модуль 3. Пниктогены – 20 ч					
3.1	Тема 1. Неметаллы. Пниктогены	20	1	2	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
Модуль 4. Подгруппа углерода – 16 ч					
4.1	Тема 1. Неметаллы. Подгруппа углерода	16	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
Модуль 5. Щелочные и щелочноземельные металлы. Алюминий – 18 ч					
5.1	Тема 1. Металлы. Щелочные и щелочноземельные металлы.	10	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
5.2	Тема 2. Металлы. Алюминий	8			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
Модуль 6. Металлы побочных подгрупп – 22 ч					
6.1	Тема 1. Металлы побочных подгрупп	22	1		Библиотека ЦОК

					https://m.edsoo.ru/7f41837c
Раздел 2. Химия и жизнь – 8 ч					
7.1	Тема 1. Методы познания в химии. Химия и жизнь	8	-	2	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c

Поурочное планирование
10 класс

№	Тема урока	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Предмет и значение органической химии. Причины многообразия органических соединений	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
2	Электронное строение и химические связи атома углерода	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
3	Основные положения теории химического строения органических соединений А.М. Бутлерова	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
4	Структурная теория органических соединений	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
5	Электронные эффекты в молекулах органических соединений	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
6	Основные классы органических соединений. Гомологические ряды	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
7	Номенклатура органических соединений	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
8	Особенности и классификация органических реакций	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
9	Алканы. Строение, номенклатура, изомерия, физические свойства	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
10	Химические свойства алканов	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
11	Химические свойства алканов	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
12	Получение и применение алканов	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c

13	Решение задач и выполнение упражнений	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
14	Решение задач и выполнение упражнений	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
15	Циклоалканы	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
16	Циклоалканы	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
17	Обобщение и систематизация знаний по темам модуля: «Основные понятия органической химии. Предельные углеводороды»	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
18	Модульная работа № 1: «Основные понятия органической химии. Предельные углеводороды»	1	1		
19	Алкены. Строение, номенклатура, изомерия, физические свойства	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
20	Химические свойства алкенов	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
21	Химические свойства алкенов	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
22	Химические свойства алкенов	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
23	Получение и применение алкенов	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
24	Окислительно-восстановительные реакции в органической химии	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
25	Окислительно-восстановительные реакции в органической химии	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
26	Решение задач и выполнение упражнений по теме «Алкены»	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
27	Практическая работа № 1. «Получение этилена и изучение его свойств»	1		1	
28	Алкины. Строение, номенклатура, изомерия, физические свойства	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
29	Химические свойства алкинов	1			Библиотека ЦОК

					https://m.edsoo.ru/7f41837c
30	Химические свойства алкинов	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
31	Получение и применение алкинов	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
32	Решение задач и выполнение упражнений по теме «Алкины»	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
33	Алкадиены. Строение, номенклатура, изомерия, физические свойства	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
34	Химические свойства алкадиенов	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
35	Получение и применение алкадиенов	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
36	Полимеризация. Каучук. Резина	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
37	Обобщение и систематизация знаний по темам модуля	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
38	Модульная работа № 2: «Непредельные углеводороды»	1	1		
39	Ароматические углеводороды. Строение бензольного кольца, номенклатура, изомерия, физические свойства	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
40	Ароматические углеводороды. Строение бензольного кольца, номенклатура, изомерия, физические свойства	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
41	Химические свойства бензола и его гомологов	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
42	Химические свойства бензола и его гомологов	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
43	Химические свойства бензола и его гомологов	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
44	Получение и применение аренов	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
45	Природные источники углеводородов. Первичная переработка углеводородного сырья	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c

46	Глубокая переработка нефти. Крекинг, риформинг	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
47	Галогенпроизводные углеводородов	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
48	Галогенпроизводные углеводородов	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
49	Генетическая связь между различными классами углеводородов	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
50	Модульная работа № 3: «Арены»	1	1		
51	Спирты. Классификация, строение, номенклатура, изомерия, физические свойства	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
52	Химические свойства и методы получения одноатомных спиртов	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
53	Химические свойства и методы получения одноатомных спиртов	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
54	Многоатомные спирты	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
55	Многоатомные спирты	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
56	Фенолы. Классификация, строение, номенклатура, изомерия, физические свойства	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
57	Химические свойства и методы получения фенолов	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
58	Химические свойства и методы получения фенолов	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
59	Практическая работа № 2. «Решение экспериментальных задач по теме «Спирты и фенолы»»	1		1	
60	Обобщение и систематизация знаний по темам: «Спирты и фенолы»	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
61	Обобщение и систематизация знаний по темам: «Спирты и фенолы»	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
62	Модульная работа № 4: «Спирты и фенолы»	1	1		

63	Альдегиды: номенклатура, изомерия, физические свойства	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
64	Химические свойства альдегидов	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
65	Химические свойства альдегидов	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
66	Получение и применение альдегидов	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
67	Решение задач и выполнение упражнений по теме: «Альдегиды»	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
68	Кетоны: номенклатура, изомерия, физические свойства	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
69	Химические свойства кетонов	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
70	Химические свойства кетонов	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
71	Получение и применение кетонов	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
72	Решение задач и выполнение упражнений по теме: «Кетоны»	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
73	Обобщение и систематизация знаний по темам модуля: «Карбонильные соединения»	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
74	Обобщение и систематизация знаний по темам модуля: «Карбонильные соединения»	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
75	Модульная работа № 5: «Карбонильные соединения»	1	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
76	Карбоновые кислоты: классификация, номенклатура, физические свойства	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
77	Карбоновые кислоты: классификация, номенклатура, физические свойства	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
78	Химические свойства карбоновых кислот	1			
79	Химические свойства карбоновых кислот	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c

80	Химические свойства карбоновых кислот	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
81	Методы получение и применение карбоновых кислот	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
82	Методы получение и применение карбоновых кислот	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
83	Многообразие карбоновых кислот: непредельные карбоновые кислоты	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
84	Многообразие карбоновых кислот: непредельные карбоновые кислоты	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
85	Функциональные производные карбоновых кислот: амиды и нитрилы	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
86	Галогенангидриды и ангидриды	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
87	Сложные эфиры	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
88	Жиры: классификация, состав, свойства, получение	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
89	Жиры: классификация, состав, свойства, получение	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
90	Мыла́ как соли высших карбоновых кислот, их моющее действие. Понятие о синтетических моющих средствах	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
91	Практическая работа № 3. «Решение экспериментальных задач по теме «Карбоновые кислоты. Сложные эфиры»	1		1	
92	Практическая работа № 3. «Решение экспериментальных задач по теме «Карбоновые кислоты. Сложные эфиры»	1		1	
93	Генетическая взаимосвязь между классами органических соединений	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
94	Обобщающий урок по теме «Карбоновые кислоты и их функциональные производные»	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c

95	Общая характеристика углеводов	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
96	Строение моносахаридов. Линейные и циклические структуры	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
97	Строение моносахаридов. Линейные и циклические структуры	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
98	Моносахариды	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
99	Моносахариды	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
100	Дисахариды	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
101	Дисахариды	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
102	Полисахариды	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
103	Решение задач и выполнение упражнений по теме «Углеводы»	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
104	Модульная работа № 6: «Карбоновые кислоты и их функциональные производные. Углеводы»	1	1		
105	Нитросоединения	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
106	Амины: классификация, номенклатура, физические свойства	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
107	Химические свойства аминов	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
108	Химические свойства аминов	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
109	Методы получение и применение аминов	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
110	Гетероциклические соединения. Шестичленные гетероциклы	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
111	Аминокислоты	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
112	Аминокислоты	1			Библиотека ЦОК

					https://m.edsoo.ru/7f41837c
113	Белки	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
114	Белки	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
115	Практическая работа № 4. «Решение экспериментальных задач по теме «Азотсодержащие органические соединения»	1		1	
116	Практическая работа № 5. «Решение экспериментальных задач по теме «Распознавание органических соединений»	1		1	
117	Структура нуклеиновых кислот. Биологическая роль нуклеиновых кислот	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
118	Обобщающее повторение по теме: «Азотсодержащие органические вещества»	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
119	Обобщающее повторение по теме: «Азотсодержащие органические вещества»	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
120	Модульная работа № 7: «Азотсодержащие органические соединения»	1	1		
121	Генетическая взаимосвязь между классами органических соединений	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
122	Генетическая взаимосвязь между классами органических соединений	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
123	Генетическая взаимосвязь между классами органических соединений	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
124	Генетическая взаимосвязь между классами органических соединений	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
125	Генетическая взаимосвязь между классами органических соединений	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
126	Генетическая взаимосвязь между	1			Библиотека ЦОК

	классами органических соединений				https://m.edsoo.ru/7f41837c
127	Генетическая взаимосвязь между классами органических соединений	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
128	Генетическая взаимосвязь между классами органических соединений	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
129	Генетическая взаимосвязь между классами органических соединений	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
130	Генетическая взаимосвязь между классами органических соединений	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
131	Генетическая взаимосвязь между классами органических соединений	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
132	Генетическая взаимосвязь между классами органических соединений	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
	Общее количество часов по программе	132	7	6	

11 класс

№		Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Классификация простых веществ. Водород	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
2	Вода	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
3	Вода	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
4	Пероксид водорода и его производные	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
5	Пероксид водорода и его производные	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
6	Галогены	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
7	Галогены	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
8	Хлор	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c

9	Хлор	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
10	Кислородные соединения хлора	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
11	Кислородные соединения хлора	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
12	Хлороводород. Соляная кислота	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
13	Хлороводород. Соляная кислота	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
14	Фтор, бром, йод и их соединения	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
15	Фтор, бром, йод и их соединения	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
16	Практическая работа № 1. Решение экспериментальных задач по теме «Галогены»	1		1	
17	Практическая работа № 1. Решение экспериментальных задач по теме «Галогены»	1		1	
18	Решение задач и выполнение упражнений по темам модуля: «Водород. Галогены»	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
19	Решение задач и выполнение упражнений по темам модуля: «Водород. Галогены»	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
20	Модульная работа № 1: «Водород. Галогены»	1	1		
21	Халькогены	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
22	Халькогены	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
23	Кислород	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
24	Озон – аллотропная модификация кислорода	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
25	Сера	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c

26	Сера	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
27	Сероводород. Сульфиды	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
28	Сероводород. Сульфиды	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
29	Сернистый газ	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
30	Серный ангидрид и серная кислота	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
31	Серный ангидрид и серная кислота	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
32	Практическая работа № 2. Решение экспериментальных задач по теме: «Халькогены»	1		1	
33	Практическая работа № 2. Решение экспериментальных задач по теме: «Халькогены»	1		1	
34	Решение задач и выполнение упражнений по темам модуля: «Халькогены»	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
35	Решение задач и выполнение упражнений по темам модуля: «Халькогены»	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
36	Модульная работа № 2. «Халькогены»	1	1		
37	Элементы подгруппы азота	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
38	Элементы подгруппы азота	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
39	Азот	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
40	Азот	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
41	Аммиак и соли аммония	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
42	Аммиак и соли аммония	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
43	Практическая работа № 3. «Получение	1		1	

	аммиака и изучение его свойств»				
44	Оксиды азота	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
45	Оксиды азота	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
46	Азотная кислота и ее соли	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
47	Азотная кислота и ее соли	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
48	Азотная кислота и ее соли	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
49	Фосфор	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
50	Фосфор	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
51	Фосфорный ангидрид и фосфорные кислоты	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
52	Фосфорный ангидрид и фосфорные кислоты	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
53	Фосфорный ангидрид и фосфорные кислоты	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
54	Практическая работа № 4. Решение экспериментальных задач по теме «Элементы подгруппы азота»	1		1	
55	Решение задач и выполнение упражнений по темам модуля: «Элементы подгруппы азота»	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
56	Модульная работа № 3. «Пниктогены»	1	1		
57	Элементы подгруппы углерода	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
58	Углерод	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
59	Оксиды углерода	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
60	Оксиды углерода	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c

61	Угольная кислота и ее соли	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
62	Угольная кислота и ее соли	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
63	Кремний	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
64	Кремний	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
65	Силан. Силициды	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
66	Силан. Силициды	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
67	Кремниевые кислоты и их соли	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
68	Кремниевые кислоты и их соли	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
69	Силикатная промышленность	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
70	Обобщающее повторение по темам модуля: «Подгруппа углерода»	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
71	Обобщающее повторение по темам модуля: «Подгруппа углерода»	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
72	Модульная работа № 4. «Подгруппа углерода»	1	1		
73	Свойства и методы получения металлов. Сплавы	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
74	Общая характеристика щелочных металлов	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
75	Натрий и калий	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
76	Соединения натрия и калия	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
77	Общая характеристика элементов главной подгруппы II группы	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
78	Магний и его соединения	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c

79	Кальций и его соединения	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
80	Жесткость воды и способы ее устранения	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
81	Решение задач и упражнений по теме: «Щелочные и щелочноземельные металлы»	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
82	Алюминий – химический элемент и простое вещество	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
83	Соединения алюминия	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
84	Соединения алюминия	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
85	Производство алюминия	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
86	Олово и свинец	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
87	Олово и свинец	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
88	Обобщающее повторение по темам модуля: «Щелочные и щелочноземельные металлы. Алюминий»	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
89	Обобщающее повторение по темам модуля: «Щелочные и щелочноземельные металлы. Алюминий»	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
90	Модульная работа № 5. «Щелочные и щелочноземельные металлы. Алюминий»	1	1		
91	Общая характеристика переходных металлов	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
92	Хром	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
93	Хром	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
94	Соединения хрома. Зависимость кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств от степени	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c

	окисления металла				
95	Соединения хрома. Зависимость кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств от степени окисления металла	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
96	Амфотерные свойства оксида и гидроксида хрома (III)	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
97	Хроматы и дихроматы	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
98	Комплексные соединения хрома	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
99	Марганец, физические и химические свойства	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
100	Получение и применение марганца	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
101	Соединения марганца	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
102	Манганаты и перманганаты	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
103	Железо как химический элемент	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
104	Железо – простое вещество	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
105	Соединения железа	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
106	Соединения железа	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
107	Цинк	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
108	Цинк	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
109	Медь	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
110	Обобщающее повторение по темам модуля: «Металлы побочных подгрупп»	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
111	Общая характеристика переходных	1			Библиотека ЦОК

	металлов				https://m.edsoo.ru/7f41837c
112	Модульная работа № 6. «Металлы побочных подгрупп»	1	1		
113	Химическое загрязнение окружающей среды. «Зеленая химия»	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
114	Бытовая химия. Пигменты и краски	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
115	Химия в строительстве	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
116	Химия в сельском хозяйстве	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
117	Неорганические материалы	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
118	Химия в современной науке	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
119	Практическая работа № 5. Решение экспериментальных задач по теме «Металлы главных подгрупп»	1		1	
120	Практическая работа № 6. Решение экспериментальных задач по теме «Металлы главных и побочных подгрупп»	1		1	
	Общее количество часов по программе	120	6	6	

Перечень (кодификатор) распределенных по классам проверяемых требований к результатам освоения программы и элементов ее содержания

Код проверяемого результата	Проверяемые предметные результаты освоения основной образовательной программы
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 (σ- и π-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 (цис-, трансизомерия), гомологический ряд, гомологи, углеводороды, кислород- и азотсодержащие соединения, биологически активные вещества (углеводы, жиры, белки), мономер, полимер, структурное звено, высокомолекулярные соединения, крекинг, риформинг, 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	фактологические 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
3.2	химическую символику для составления формул неорганических веществ, молекулярных иструктурных (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 степеней 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 *s*-, *p*-, *d*-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 (σ- и π-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
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 пояснять на примерах способы уменьшения и предотвращения их вредного воздействия на организм человека

Проверяемые элементы содержания

Код проверяемого элемента	Проверяемый элемент содержания
1	Теоретические основы химии
1.1	Строение вещества. Современная модель строения атома. Распределение электронов по энергетическим уровням. Классификация химических элементов. Особенности строения энергетических уровней атомов (*s*-, *p*-, *d*-элементов). Основное и возбуждённое состояния атомов. Электронная конфигурация атома. Валентные электроны
1.2	Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Физический смысл Периодического закона Д.И. Менделеева. Причины и закономерности изменения свойств элементов и их соединений по периодам и группам. Закономерности в изменении свойств простых веществ, водородных соединений, высших оксидов и гидроксидов
1.3	Валентность. Электроотрицательность. Степень окисления
1.4	Виды химической связи (ковалентная, ионная, металлическая, водородная) и механизмы её образования. Межмолекулярные взаимодействия. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Типы кристаллических решёток. Зависимость свойства веществ от типа кристаллической решётки
1.5	Химическая реакция. Классификация химических реакций в неорганической и органической химии. Закон сохранения массы веществ
1.6	Скорость реакции, её зависимость от различных факторов
1.7	Тепловые эффекты химических реакций. Термохимические уравнения
1.8	Обратимые реакции. Химическое равновесие. Факторы, влияющие на состояние химического равновесия. Принцип Ле Шателье

1.9	Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты. Среда водных растворов веществ: кислая, нейтральная, щелочная. Степень диссоциации. Реакции ионного обмена
1.10	Гидролиз солей. Ионное произведение воды. Водородный показатель (pH) раствора
1.11	Способы выражения концентрации растворов: массовая доля растворённого вещества, молярная концентрация. Насыщенные и ненасыщенные растворы, растворимость. Кристаллогидраты
1.12	Окислительно-восстановительные реакции. Поведение веществ в средах с разным значением pH. Методы электронного баланса
1.13	Электролиз растворов и расплавов солей
2	Основы неорганической химии
2.1	Классификация неорганических соединений. Номенклатура неорганических веществ
2.2	Химические свойства важнейших металлов (натрий, калий, кальций, магний, алюминий, цинк, хром, железо, медь) и их соединений. Общие способы получения металлов
2.3	Химические свойства важнейших неметаллов (галогенов, серы, азота, фосфора, углерода и кремния) и их соединений (оксидов, кислородсодержащих кислот, водородных соединений)
2.4	Генетическая связь неорганических веществ, принадлежащих к различным классам
2.5	Идентификация неорганических соединений. Качественные реакции на неорганические вещества и ионы
3	Основы органической химии
3.1	Основные положения теории химического строения органических соединений А.М. Бутлерова. Углеродный скелет органической молекулы. Кратность химической связи. s- и p-связи. sp^3-, sp^2-, *sp*-гибридизации орбиталей атомов углерода. Зависимость свойств веществ от химического строения молекул. Гомологи. Гомологический ряд. Изомерия и изомеры
3.2	Понятие о функциональной группе. Ориентационные эффекты заместителей
3.3	Представление о классификации органических веществ. Номенклатура органических соединений (систематическая) и тривиальные названия важнейших представителей классов органических веществ
3.4	Свободнорадикальный и ионный механизмы реакции. Понятие о нуклеофиле и электрофиле. Правило Марковникова. Правило Зайцева
3.5	Алканы. Химические свойства алканов: галогенирование, дегидрирование, термическое разложение, крекинг, изомеризация, горение. Получение алканов. Циклоалканы. Специфика свойств циклоалканов с малым размером цикла. Реакции присоединения и радикального замещения
3.6	Алкены. Химические свойства: реакции присоединения (галогенирование, гидрирование, гидрогалогенирование, гидратация), горения, окисления и полимеризации. Промышленные и лабораторные способы получения алкенов
3.7	Алкадиены. Химические свойства алкадиенов: реакции присоединения (гидрирование, галогенирование), горения и полимеризации. Получение алкадиенов
3.8	Алкины. Химические свойства: реакции присоединения (галогенирование, гидрирование, гидратация, гидрогалогенирование) как способ получения полимеров и других полезных продуктов. Реакции замещения. Горение ацетилена как источник высокотемпературного пламени для сварки и резки металлов. Применение ацетилена
3.9	Арены. Химические свойства бензола: реакции электрофильного замещения,

	присоединения (гидрирование, галогенирование). Реакция горения. Особенности химических свойств толуола. Получение бензола. Особенности химических свойств стирола. Полимеризация стирола. Способы получения и применение ароматических углеводородов
3.10	Спирты. Предельные одноатомные спирты. Химические свойства: взаимодействие с натрием как способ установления наличия гидроксогруппы, с галогеноводородами как способ получения растворителей, внутри- и межмолекулярная дегидратация. Реакция горения. Получение этанола: реакция брожения глюкозы, гидратация этилена. Этиленгликоль и глицерин как представители предельных многоатомных спиртов
3.11	Фенол. Химические свойства фенола (реакции с натрием, гидроксидом натрия, бромом). Получение фенола
3.12	Альдегиды. Химические свойства предельных альдегидов: гидрирование; качественные реакции на карбонильную группу (реакция «серебряного зеркала», взаимодействие с гидроксидом меди (II). Получение предельных альдегидов: окисление спиртов, гидратация ацетилена. Ацетон как представитель кетонов. Особенности реакции окисления ацетона
3.13	Карбоновые кислоты. Химические свойства предельных одноосновных карбоновых кислот. Особенности химических свойств муравьиной кислоты. Получение предельных одноосновных карбоновых кислот: окисление алканов, алкенов, первичных спиртов, альдегидов. Высшие предельные и непредельные карбоновые кислоты
3.14	Сложные эфиры и жиры. Способы получения сложных эфиров. Обратимость реакции этерификации. Применение сложных эфиров в пищевой и парфюмерной промышленности. Жиры как сложные эфиры глицерина и высших карбоновых кислот. Химические свойства жиров: гидрирование, окисление. Гидролиз, или омыление, жиров как способ промышленного получения солей высших карбоновых кислот. Мыла́, как соли высших карбоновых кислот
3.15	Химические свойства глюкозы: реакции с участием спиртовых и альдегидной групп и молочнокислое брожение. Применение глюкозы, её значение в жизнедеятельности организма. Дисахариды: сахароза, мальтоза. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды. Гидролиз дисахаридов. Полисахариды: крахмал, гликоген. 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)
3.16	Амины. Амины как органические основания: реакции с водой, кислотами, реакция горения. Анилин как представитель ароматических аминов. Химические свойства анилина: взаимодействие с кислотами, бромной водой, окисление. Получение аминов алкилированием аммиака и восстановлением нитропроизводных углеводородов
3.17	Аминокислоты и белки. Аминокислоты как амфотерные органические соединения. Основные аминокислоты, образующие белки. Химические свойства белков: гидролиз, денатурация, качественные (цветные) реакции на белки
3.18	Строение и структура полимеров. Зависимость свойств полимеров от строения молекул. Основные способы получения высокомолекулярных соединений: реакции полимеризации и поликонденсации. Классификация волокон
3.19	Идентификация органических соединений. Решение экспериментальных задач на распознавание органических веществ
3.20	Генетическая связь между классами органических соединений
4	Химия и жизнь

4.1	Химия в повседневной жизни. Правила безопасной работы с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии
4.2	Химия и здоровье. Химия в медицине. Химия и сельское хозяйство. Химия в промышленности. Химия и энергетика: природный и попутный нефтяной газы, их состав и использование. Состав нефти и её переработка (природные источники углеводородов)
4.3	Химия и экология. Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Охрана гидросферы, почвы, атмосферы, флоры и фауны от химического загрязнения. Проблема отходов и побочных продуктов. Альтернативные источники энергии
4.4	Общие представления о промышленных способах получения химических веществ (на примере производства аммиака, серной кислоты). Чёрная и цветная металлургия. Стекло и силикатная промышленность. Промышленная органическая химия. Сырьё для органической промышленности
5	Типы расчётных задач
5.1	Расчёты массы вещества или объёма газов по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ
5.2	Расчёты теплового эффекта реакции
5.3	Расчёты объёмных отношений газов при химических реакциях
5.4	Расчёты массы (объёма, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси)
5.5	Расчёты массовой или объёмной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного
5.6	Расчёты массы (объёма, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определённой массовой долей растворённого вещества
5.7	Расчёты с использованием понятий «массовая доля», «молярная концентрация», «растворимость»
5.8	Нахождение молекулярной формулы органического вещества по его плотности и массовым долям элементов, входящих в его состав, или по продуктам сгорания

Учебно-методическое обеспечение

Обязательные учебные материалы для ученика

1. 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»
2. 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»
4. Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева
4. Таблица растворимости
5. Электрохимический ряд активности металлов

Методические материалы для учителя

1. Еремин В.В. Методическое пособие к учебникам В. В. Еремина, Н. Е. Кузьменко, В. И. Теренина и др. «Химия. Углубленный уровень». 10-11 кл. / В.В. Еремин, А.А. Дроздов, И.В. Варганова. М.: Дрофа, 2013.
2. Азимов А. Краткая история химии. От магического кристалла до атомного ядра. М.: Центрполиграф, 2015.
3. Еремин В.В., Кузьменко Н.Е. Сборник задач и упражнений по химии: школьный курс. М.: Экзамен, 2008.
4. Кузьменко Н.Е., Еремин В.В., Попков В.А. Начала химии. М.: Лаборатория знаний, 2016.

5. Лисицын А.З., Зейфман А.А. Очень нестандартные задачи по химии. М.: МЦНМО, 2015.

Цифровые образовательные ресурсы

1. Универсальная библиотека цифрового образовательного контента
2. Российская электронная школа