

Министерство образования и молодежной политики Свердловской области  
Управление образования городского округа Первоуральск  
Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа № 4»  
(МАОУ СОШ № 4)

---

ПРИЛОЖЕНИЕ К ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ МАОУ СОШ № 4

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

по учебному предмету

**ХИМИЯ**

**(УГЛУБЛЕННЫЙ УРОВЕНЬ)**

**10-11 КЛАССЫ**

Рабочая программа по предмету «Химия» (углубленный уровень) для 10-11 классов составлена в соответствии с ФГОС СОО и примерной образовательной программой среднего общего образования.

**Личностные результаты:**

- 1) российскую гражданскую идентичность, патриотизм, уважение к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение государственных символов (герб, флаг, гимн);
- 2) гражданскую позицию как активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, обладающего чувством собственного достоинства, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности;
- 3) готовность к служению Отечеству, его защите;
- 4) сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;
- 5) сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
- 6) толерантное сознание и поведение в поликультурном мире, готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения, способность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям;
- 7) навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- 8) нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей;
- 9) готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- 10) эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, общественных отношений;
- 11) принятие и реализацию ценностей здорового и безопасного образа жизни, потребности в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью, неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков;
- 12) бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью, как собственному, так и других людей, умение оказывать первую помощь;
- 13) осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;
- 14) сформированность экологического мышления, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;
- 15) ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни.

**Метапредметные результаты:**

- 1) умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;
- 2) умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;

- 3) владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;
- 4) готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, владение навыками получения необходимой информации из словарей разных типов, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
- 5) умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее - ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;
- 6) умение определять назначение и функции различных социальных институтов;
- 7) умение самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учетом гражданских и нравственных ценностей;
- 8) владение языковыми средствами - умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;
- 9) владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.

Изучение предметной области "Естественные науки" должно обеспечить:

- сформированность основ целостной научной картины мира;
- формирование понимания взаимосвязи и взаимозависимости естественных наук;
- сформированность понимания влияния естественных наук на окружающую среду, экономическую, технологическую, социальную и этическую сферы деятельности человека;
- создание условий для развития навыков учебной, проектно-исследовательской, творческой деятельности, мотивации обучающихся к саморазвитию;
- сформированность умений анализировать, оценивать, проверять на достоверность и обобщать научную информацию;
- сформированность навыков безопасной работы во время проектно-исследовательской и экспериментальной деятельности, при использовании лабораторного оборудования.

"Химия" (углубленный уровень) - требования к предметным результатам освоения углубленного курса химии должны отражать:

- 1) сформированность представлений о месте химии в современной научной картине мира; понимание роли химии в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;
- 2) владение основополагающими химическими понятиями, теориями, законами и закономерностями; уверенное пользование химической терминологией и символикой;
- 3) владение основными методами научного познания, используемыми в химии: наблюдение, описание, измерение, эксперимент; умение обрабатывать, объяснять результаты проведенных опытов и делать выводы; готовность и способность применять методы познания при решении практических задач;
- 4) сформированность умения давать количественные оценки и проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям;
- 5) владение правилами техники безопасности при использовании химических веществ;
- 6) сформированность собственной позиции по отношению к химической информации, получаемой из разных источников;
- 7) для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья овладение основными доступными методами научного познания;
- 8) для слепых и слабовидящих обучающихся овладение правилами записи химических формул с использованием рельефно-точечной системы обозначений Л. Брайля.
- 9) сформированность системы знаний об общих химических закономерностях, законах, теориях;

- 10) сформированность умений исследовать свойства неорганических и органических веществ, объяснять закономерности протекания химических реакций, прогнозировать возможность их осуществления;
- 11) владение умениями выдвигать гипотезы на основе знаний о составе, строении вещества и основных химических законах, проверять их экспериментально, формулируя цель исследования;
- 12) владение методами самостоятельного планирования и проведения химических экспериментов с соблюдением правил безопасной работы с веществами и лабораторным оборудованием; сформированность умений описания, анализа и оценки достоверности полученного результата;
- 13) сформированность умений прогнозировать, анализировать и оценивать с позиций экологической безопасности последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с переработкой веществ.

### **Планируемые предметные результаты предмета "Химия"**

#### **Выпускник на углубленном уровне научится:**

- раскрывать на примерах роль химии в формировании современной научной картины мира и в практической деятельности человека, взаимосвязь между химией и другими естественными науками;
- иллюстрировать на примерах становление и эволюцию органической химии как науки на различных исторических этапах ее развития;
- устанавливать причинно-следственные связи между строением атомов химических элементов и периодическим изменением свойств химических элементов и их соединений в соответствии с положением химических элементов в периодической системе;
- анализировать состав, строение и свойства веществ, применяя положения основных химических теорий: химического строения органических соединений А.М. Бутлерова, строения атома, химической связи, электролитической диссоциации кислот и оснований; устанавливать причинно-следственные связи между свойствами вещества и его составом и строением;
- применять правила систематической международной номенклатуры как средства различения и идентификации веществ по их составу и строению;
- составлять молекулярные и структурные формулы неорганических и органических веществ как носителей информации о строении вещества, его свойствах и принадлежности к определенному классу соединений;
- объяснять природу и способы образования химической связи: ковалентной (полярной, неполярной), ионной, металлической, водородной – с целью определения химической активности веществ;
- характеризовать физические свойства неорганических и органических веществ и устанавливать зависимость физических свойств веществ от типа кристаллической решетки;
- характеризовать закономерности в изменении химических свойств простых веществ, водородных соединений, высших оксидов и гидроксидов;
- приводить примеры химических реакций, раскрывающих характерные химические свойства неорганических и органических веществ изученных классов с целью их идентификации и объяснения области применения;
- определять механизм реакции в зависимости от условий проведения реакции и прогнозировать возможность протекания химических реакций на основе типа химической связи и активности реагентов;
- устанавливать зависимость реакционной способности органических соединений от характера взаимного влияния атомов в молекулах с целью прогнозирования продуктов реакции;
- устанавливать зависимость скорости химической реакции и смещения химического равновесия от различных факторов с целью определения оптимальных условий протекания химических процессов;

- устанавливать генетическую связь между классами неорганических и органических веществ для обоснования принципиальной возможности получения неорганических и органических соединений заданного состава и строения;
- подбирать реагенты, условия и определять продукты реакций, позволяющих реализовать лабораторные и промышленные способы получения важнейших неорганических и органических веществ;
- определять характер среды в результате гидролиза неорганических и органических веществ и приводить примеры гидролиза веществ в повседневной жизни человека, биологических обменных процессах и промышленности;
- приводить примеры окислительно-восстановительных реакций в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов;
- обосновывать практическое использование неорганических и органических веществ и их реакций в промышленности и быту;
- выполнять химический эксперимент по распознаванию и получению неорганических и органических веществ, относящихся к различным классам соединений, в соответствии с правилами и приемами безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием;
- проводить расчеты на основе химических формул и уравнений реакций: нахождение молекулярной формулы органического вещества по его плотности и массовым долям элементов, входящих в его состав, или по продуктам сгорания; расчеты массовой доли (массы) химического соединения в смеси; расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси); расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного; расчеты теплового эффекта реакции; расчеты объемных отношений газов при химических реакциях; расчеты массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества;
- использовать методы научного познания: анализ, синтез, моделирование химических процессов и явлений – при решении учебно-исследовательских задач по изучению свойств, способов получения и распознавания органических веществ;
- владеть правилами безопасного обращения с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии;
- осуществлять поиск химической информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам веществ;
- критически оценивать и интерпретировать химическую информацию, содержащуюся в сообщениях средств массовой информации, ресурсах Интернета, научно-популярных статьях с точки зрения естественно-научной корректности в целях выявления ошибочных суждений и формирования собственной позиции;
- устанавливать взаимосвязи между фактами и теорией, причиной и следствием при анализе проблемных ситуаций и обосновании принимаемых решений на основе химических знаний;
- представлять пути решения глобальных проблем, стоящих перед человечеством, и перспективных направлений развития химических технологий, в том числе технологий современных материалов с различной функциональностью, возобновляемых источников сырья, переработки и утилизации промышленных и бытовых отходов.

#### **Выпускник на углубленном уровне получит возможность научиться:**

- *формулировать цель исследования, выдвигать и проверять экспериментально гипотезы о химических свойствах веществ на основе их состава и строения, их способности вступать в химические реакции, о характере и продуктах различных химических реакций;*
- *самостоятельно планировать и проводить химические эксперименты с соблюдением правил безопасной работы с веществами и лабораторным оборудованием;*

- интерпретировать данные о составе и строении веществ, полученные с помощью современных физико-химических методов;
- описывать состояние электрона в атоме на основе современных квантово-механических представлений о строении атома для объяснения результатов спектрального анализа веществ;
- характеризовать роль азотосодержащих гетероциклических соединений и нуклеиновых кислот как важнейших биологически активных веществ;
- прогнозировать возможность протекания окислительно-восстановительных реакций, лежащих в основе природных и производственных процессов.

## **Содержание учебного предмета «Химия» с указанием форм организации учебных занятий, основных видов учебной деятельности**

### **Углубленный уровень**

#### **Основы органической химии**

Появление и развитие органической химии как науки. Предмет органической химии. Место и значение органической химии в системе естественных наук. Взаимосвязь неорганических и органических веществ.

Химическое строение как порядок соединения атомов в молекуле согласно их валентности. Основные положения теории химического строения органических соединений А.М. Бутлерова. Углеродный скелет органической молекулы. Кратность химической связи. Зависимость свойств веществ от химического строения молекул. Изомерия и изомеры. Понятие о функциональной группе. Принципы классификации органических соединений. Международная номенклатура и принципы образования названий органических соединений.

Классификация и особенности органических реакций. Реакционные центры. Первоначальные понятия о типах и механизмах органических реакций. Гомолитический и гетеролитический разрыв ковалентной химической связи. Свободнорадикальный и ионный механизмы реакции. Понятие о нуклеофиле и электрофиле.

Алканы. Электронное и пространственное строение молекулы метана.  $sp^3$ -гибридизация орбиталей атомов углерода. Гомологический ряд и общая формула алканов. Систематическая номенклатура алканов и радикалов. Изомерия углеродного скелета. Физические свойства алканов. Закономерности изменения физических свойств. Химические свойства алканов: галогенирование, дегидрирование, термическое разложение, крекинг как способы получения важнейших соединений в органическом синтезе. Горение алканов как один из основных источников тепла в промышленности и быту. Изомеризация как способ получения высокосортного бензина. Механизм реакции свободнорадикального замещения. Получение алканов. Реакция Вюрца. Нахождение в природе и применение алканов.

Циклоалканы. Строение молекул циклоалканов. Общая формула циклоалканов. Номенклатура циклоалканов. Изомерия циклоалканов: углеродного скелета, межклассовая, пространственная (*цис-транс*-изомерия). Специфика свойств циклоалканов с малым размером цикла. Реакции присоединения и радикального замещения.

Алкены. Электронное и пространственное строение молекулы этилена.  $sp^2$ -гибридизация орбиталей атомов углерода.  $\sigma$ - и  $\pi$ -связи. Гомологический ряд и общая формула алкенов. Номенклатура алкенов. Изомерия алкенов: углеродного скелета, положения кратной связи, пространственная (*цис-транс*-изомерия), межклассовая. Физические свойства алкенов. Реакции электрофильного присоединения как способ получения функциональных производных углеводородов. Правило Марковникова, его электронное обоснование. Реакции окисления и полимеризации. Полиэтилен как крупнотоннажный продукт химического производства. Промышленные и лабораторные способы получения алкенов. *Правило Зайцева*. Применение алкенов.

Алкадиены. Классификация алкадиенов по взаимному расположению кратных связей в молекуле. Особенности электронного и пространственного строения сопряженных алкадиенов. Общая формула алкадиенов. Номенклатура и изомерия алкадиенов. Физические свойства

алкадиенов. Химические свойства алкадиенов: реакции присоединения (гидрирование, галогенирование), горения и полимеризации. Вклад С.В. Лебедева в получение синтетического каучука. Вулканизация каучука. Резина. Многообразие видов синтетических каучуков, их свойства и применение. Получение алкадиенов.

Алкины. Электронное и пространственное строение молекулы ацетилена. *sp*-гибридизация орбиталей атомов углерода. Гомологический ряд и общая формула алкинов. Номенклатура. Изомерия: углеродного скелета, положения кратной связи, межклассовая. Физические свойства алкинов. Химические свойства алкинов: реакции присоединения как способ получения полимеров и других полезных продуктов. *Реакции замещения*. Горение ацетилена как источник высокотемпературного пламени для сварки и резки металлов. Получение ацетилена пиролизом метана и карбидным методом. Применение ацетилена.

Арены. *История открытия бензола*. Современные представления об электронном и пространственном строении бензола. Изомерия и номенклатура гомологов бензола. Общая формула аренов. Физические свойства бензола. Химические свойства бензола: реакции электрофильного замещения (нитрование, галогенирование) как способ получения химических средств защиты растений; присоединения (гидрирование, галогенирование) как доказательство непредельного характера бензола. Реакция горения. Получение бензола. *Особенности химических свойств толуола*. Взаимное влияние атомов в молекуле толуола. *Ориентационные эффекты заместителей*. Применение гомологов бензола.

Спирты. Классификация, номенклатура спиртов. Гомологический ряд и общая формула предельных одноатомных спиртов. Изомерия. Физические свойства предельных одноатомных спиртов. Водородная связь между молекулами и ее влияние на физические свойства спиртов. Химические свойства: взаимодействие с натрием как способ установления наличия гидроксигруппы, с галогеноводородами как способ получения растворителей, внутри- и межмолекулярная дегидратация. Реакция горения: спирты как топливо. Получение этанола: реакция брожения глюкозы, гидратация этилена. Применение метанола и этанола. Физиологическое действие метанола и этанола на организм человека. Этиленгликоль и глицерин как представители предельных многоатомных спиртов. Качественная реакция на многоатомные спирты и ее применение для распознавания глицерина в составе косметических средств. Практическое применение этиленгликоля и глицерина.

Фенол. Строение молекулы фенола. Взаимное влияние атомов в молекуле фенола. Физические свойства фенола. Химические свойства (реакции с натрием, гидроксидом натрия, бромом). Получение фенола. Применение фенола.

Альдегиды и кетоны. Классификация альдегидов и кетонов. Строение предельных альдегидов. Электронное и пространственное строение карбонильной группы. Гомологический ряд, общая формула, номенклатура и изомерия предельных альдегидов. Физические свойства предельных альдегидов. Химические свойства предельных альдегидов: гидрирование; качественные реакции на карбонильную группу (реакция «серебряного зеркала», взаимодействие с гидроксидом меди (II)) и их применение для обнаружения предельных альдегидов в промышленных сточных водах. Получение предельных альдегидов: окисление спиртов, гидратация ацетилена (реакция Кучерова). Токсичность альдегидов. Применение формальдегида и ацетальдегида. Ацетон как представитель кетонов. Строение молекулы ацетона. Особенности реакции окисления ацетона. Применение ацетона.

Карбоновые кислоты. Классификация и номенклатура карбоновых кислот. Строение предельных одноосновных карбоновых кислот. Электронное и пространственное строение карбоксильной группы. Гомологический ряд и общая формула предельных одноосновных карбоновых кислот. Физические свойства предельных одноосновных карбоновых кислот. Химические свойства предельных одноосновных карбоновых кислот (реакции с металлами, основными оксидами, основаниями и солями) как подтверждение сходства с неорганическими кислотами. Реакция этерификации и ее обратимость. Влияние заместителей в углеводородном радикале на силу карбоновых кислот. Особенности химических свойств муравьиной кислоты. Получение предельных одноосновных карбоновых кислот: окисление алканов, алкенов,

первичных спиртов, альдегидов. Важнейшие представители карбоновых кислот: муравьиная, уксусная и бензойная. Высшие предельные и непредельные карбоновые кислоты. *Оптическая изомерия. Асимметрический атом углерода. Применение карбоновых кислот.*

Сложные эфиры и жиры. Строение и номенклатура сложных эфиров. Межклассовая изомерия с карбоновыми кислотами. Способы получения сложных эфиров. Обратимость реакции этерификации. Применение сложных эфиров в пищевой и парфюмерной промышленности. Жиры как сложные эфиры глицерина и высших карбоновых кислот. Растительные и животные жиры, их состав. Физические свойства жиров. Химические свойства жиров: гидрирование, окисление. Гидролиз или омыление жиров как способ промышленного получения солей высших карбоновых кислот. Применение жиров. Мыла как соли высших карбоновых кислот. Моющие свойства мыла.

Углеводы. Классификация углеводов. Физические свойства и нахождение углеводов в природе. Глюкоза как альдегидоспирт. Химические свойства глюкозы: *ацилирование, алкилирование*, спиртовое и молочнокислое брожение. Экспериментальные доказательства наличия альдегидной и спиртовых групп в глюкозе. Получение глюкозы. *Фруктоза как изомер глюкозы. Рибоза и дезоксирибоза.* Важнейшие дисахариды (сахароза, лактоза, мальтоза), их строение и физические свойства. Гидролиз сахарозы, *лактозы, мальтозы.* Крахмал и целлюлоза как биологические полимеры. Химические свойства крахмала (гидролиз, качественная реакция с йодом на крахмал и ее применение для обнаружения крахмала в продуктах питания). Химические свойства целлюлозы: гидролиз, образование сложных эфиров. Применение и биологическая роль углеводов. Окисление углеводов – источник энергии живых организмов. Понятие об искусственных волокнах на примере ацетатного волокна.

Идентификация органических соединений. Генетическая связь между классами органических соединений.

Амины. Первичные, вторичные, третичные амины. Классификация аминов по типу углеводородного радикала и числу аминогрупп в молекуле. Электронное и пространственное строение предельных аминов. Физические свойства аминов. Амины как органические основания: реакции с водой, кислотами. Реакция горения. Анилин как представитель ароматических аминов. Строение анилина. Причины ослабления основных свойств анилина в сравнении с аминами предельного ряда. Химические свойства анилина: взаимодействие с кислотами, бромной водой, окисление. Получение аминов алкилированием аммиака и восстановлением нитропроизводных углеводородов. Реакция Зинина. Применение аминов в фармацевтической промышленности. *Анилин как сырье для производства анилиновых красителей. Синтезы на основе анилина.*

Аминокислоты и белки. Состав и номенклатура. Строение аминокислот. Гомологический ряд предельных аминокислот. *Изомерия предельных аминокислот.* Физические свойства предельных аминокислот. Аминокислоты как амфотерные органические соединения. Синтез пептидов. Пептидная связь. Биологическое значение  $\alpha$ -аминокислот. Области применения аминокислот. Белки как природные биополимеры. Состав и строение белков. *Основные аминокислоты, образующие белки.* Химические свойства белков: гидролиз, денатурация, качественные (цветные) реакции на белки. Превращения белков пищи в организме. Биологические функции белков. *Достижения в изучении строения и синтеза белков.*

*Азотсодержащие гетероциклические соединения. Пиррол и пиридин: электронное строение, ароматический характер, различие в проявлении основных свойств. Нуклеиновые кислоты: состав и строение. Строение нуклеотидов. Состав нуклеиновых кислот (ДНК, РНК). Роль нуклеиновых кислот в жизнедеятельности организмов.*

Высокомолекулярные соединения. Основные понятия высокомолекулярных соединений: мономер, полимер, структурное звено, степень полимеризации. Классификация полимеров. Основные способы получения высокомолекулярных соединений: реакции полимеризации и поликонденсации. Строение и структура полимеров. Зависимость свойств полимеров от строения молекул. Термопластичные и термореактивные полимеры. *Проводящие органические*



полимеры. Композитные материалы. Перспективы использования композитных материалов. Классификация волокон. Синтетические волокна. Полиэфирные и полиамидные волокна, их строение, свойства. Практическое использование волокон. Синтетические пленки: изоляция для проводов, мембраны для опреснения воды, защитные пленки для автомобилей, пластыри, хирургические повязки. Новые технологии дальнейшего совершенствования полимерных материалов.

## **Теоретические основы химии**

Строение вещества. Современная модель строения атома. Дуализм электрона. Квантовые числа. Распределение электронов по энергетическим уровням в соответствии с принципом наименьшей энергии, правилом Хунда и принципом Паули. Особенности строения энергетических уровней атомов d-элементов. Электронная конфигурация атома. Классификация химических элементов (s-, p-, d-элементы). Основное и возбужденные состояния атомов. Валентные электроны. 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. Мировоззренческое и научное значение Периодического закона Д.И. Менделеева. Прогнозы Д.И. Менделеева. Открытие новых химических элементов.

Электронная природа химической связи. Электроотрицательность. Ковалентная связь, ее разновидности и механизмы образования (обменный и донорно-акцепторный). Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь. Межмолекулярные взаимодействия.

Кристаллические и аморфные вещества. Типы кристаллических решеток (атомная, молекулярная, ионная, металлическая). Зависимость физических свойств вещества от типа кристаллической решетки. Причины многообразия веществ. Современные представления о строении твердых, жидких и газообразных веществ. Жидкие кристаллы.

Химические реакции. Гомогенные и гетерогенные реакции. Скорость реакции, ее зависимость от различных факторов: природы реагирующих веществ, концентрации реагирующих веществ, температуры (правило Вант-Гоффа), площади реакционной поверхности, наличия катализатора. Энергия активации. Активированный комплекс. Катализаторы и катализ. Роль катализаторов в природе и промышленном производстве.

Понятие об энтальпии и энтропии. Энергия Гиббса. Закон Гесса и следствия из него. Тепловые эффекты химических реакций. Термохимические уравнения. Обратимость реакций. Химическое равновесие. Смещение химического равновесия под действием различных факторов: концентрации реагентов или продуктов реакции, давления, температуры. Роль смещения равновесия в технологических процессах.

Дисперсные системы. Коллоидные системы. Истинные растворы. Растворение как физико-химический процесс. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля растворенного вещества, молярная и моляльная концентрации. Титр раствора и титрование.

Реакции в растворах электролитов. Качественные реакции на ионы в растворе. Кислотно-основные взаимодействия в растворах. Амфотерность. Ионное произведение воды. Водородный показатель (рН) раствора. Гидролиз солей. Значение гидролиза в биологических обменных процессах. Применение гидролиза в промышленности.

Окислительно-восстановительные реакции в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов. Окислительно-восстановительный потенциал среды. Диаграмма Пурбэ. Поведение веществ в средах с разным значением рН. Методы электронного и электронно-ионного баланса. Гальванический элемент. Химические источники тока. Стандартный водородный электрод. Стандартный электродный потенциал системы. Ряд стандартных электродных потенциалов. Направление окислительно-восстановительных реакций. Электролиз растворов и расплавов солей. Практическое применение электролиза для получения щелочных, щелочноземельных металлов и алюминия. Коррозия металлов: виды коррозии, способы защиты металлов от коррозии.

## **Основы неорганической химии**

Общая характеристика элементов IA–IIIA-групп. Оксиды и пероксиды натрия и калия. Распознавание катионов натрия и калия. Соли натрия, калия, кальция и магния, их значение в природе и жизни человека. *Жесткость воды и способы ее устранения. Комплексные соединения алюминия. Алумосиликаты.*

Металлы IB–VIII-групп (медь, цинк, хром, марганец). Особенности строения атомов. Общие физические и химические свойства. Получение и применение. Оксиды и гидроксиды этих металлов, зависимость их свойств от степени окисления элемента. Важнейшие соли. Окислительные свойства солей хрома и марганца в высшей степени окисления. *Комплексные соединения хрома.*

Общая характеристика элементов IVA-группы. Свойства, получение и применение угля. Синтез-газ как основа современной промышленности. Активированный уголь как адсорбент. *Наноструктуры. Мировые достижения в области создания наноматериалов. Электронное строение молекулы угарного газа. Получение и применение угарного газа.* Биологическое действие угарного газа. Карбиды кальция, алюминия и железа. Карбонаты и гидрокарбонаты. *Круговорот углерода в живой и неживой природе. Качественная реакция на карбонат-ион.* Физические и химические свойства кремния. Силаны и силициды. Оксид кремния (IV). Кремниевые кислоты и их соли. Силикатные минералы – основа земной коры.

Общая характеристика элементов VA-группы. Нитриды. Качественная реакция на ион аммония. Азотная кислота как окислитель. Нитраты, их физические и химические свойства, применение. Свойства, получение и применение фосфора. Фосфин. Фосфорные и полифосфорные кислоты. Биологическая роль фосфатов.

Общая характеристика элементов VIA-группы. Особые свойства концентрированной серной кислоты. Качественные реакции на сульфид-, сульфит-, и сульфат-ионы.

Общая характеристика элементов VIIA-группы. Особенности химии фтора. Галогеноводороды и их получение. Галогеноводородные кислоты и их соли. Качественные реакции на галогенид-ионы. Кислородсодержащие соединения хлора. Применение галогенов и их важнейших соединений.

*Благородные газы. Применение благородных газов.*

Закономерности в изменении свойств простых веществ, водородных соединений, высших оксидов и гидроксидов.

Идентификация неорганических веществ и ионов.

## **Химия и жизнь**

Научные методы познания в химии. Источники химической информации. Поиск информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам. Химический анализ, синтез, моделирование химических процессов и явлений как методы научного познания. *Математическое моделирование пространственного строения молекул органических веществ. Современные физико-химические методы установления состава и структуры веществ.*

Химия и здоровье. Лекарства, ферменты, витамины, гормоны, минеральные воды. Проблемы, связанные с применением лекарственных препаратов. Вредные привычки и факторы, разрушающие здоровье (курение, употребление алкоголя, наркомания). Рациональное питание. Пищевые добавки. Основы пищевой химии.

Химия в медицине. Разработка лекарств. Химические сенсоры.

Химия в повседневной жизни. Моющие и чистящие средства. Репелленты, инсектициды. Средства личной гигиены и косметики. Правила безопасной работы с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии.

Химия и сельское хозяйство. Минеральные и органические удобрения. Средства защиты растений.

Химия в промышленности. Общие представления о промышленных способах получения химических веществ (на примере производства аммиака, серной кислоты). Промышленная органическая химия. Сырье для органической промышленности. Проблема отходов и побочных

продуктов. Наиболее крупнотоннажные производства органических соединений. Черная и цветная металлургия. Стекло и силикатная промышленность.

Химия и энергетика. Природные источники углеводородов. Природный и попутный нефтяной газы, их состав и использование. Состав нефти и ее переработка. Нефтепродукты. Октановое число бензина. Охрана окружающей среды при нефтепереработке и транспортировке нефтепродуктов. Альтернативные источники энергии.

Химия в строительстве. Цемент. Бетон. Подбор оптимальных строительных материалов в практической деятельности человека.

Химия и экология. Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Охрана гидросферы, почвы, атмосферы, флоры и фауны от химического загрязнения.

### Типы расчетных задач:

Нахождение молекулярной формулы органического вещества по его плотности и массовым долям элементов, входящих в его состав, или по продуктам сгорания.

Расчеты массовой доли (массы) химического соединения в смеси.

Расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси).

Расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного.

Расчеты теплового эффекта реакции.

Расчеты объемных отношений газов при химических реакциях.

Расчеты массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества.

Основной формой учебных занятий являются уроки:

- урок открытия новых знаний.
- урок рефлексии.
- урок систематизации знаний (общеметодологической направленности).
- урок развивающего контроля.

Занятия могут проводиться с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Помимо этого, в программе предусмотрены такие виды учебной деятельности, как практические и лабораторные работы.

### Тематическое планирование

Химия - 10 класс (углубленный)

**Общее количество часов: 102**

№ урока	Тема урока	Кол-во часов
<i>Раздел 1: Тема 1. Введение в органическую химию - 3 ч</i>		
1.	Предмет и значение органической химии	1
2.	Отличительные признаки органических соединений	1
3.	Практическая работа № 1. Качественное определение углерода, водорода и хлора в составе органического вещества	1
<i>Раздел 2: Тема 2. Теория строения органических соединений - 2 ч</i>		
1.	Теория химического строения А.М. Бутлерова	1
2.	Изомерия. Составление формул изомеров. Основы номенклатуры органических	1

	веществ	
<i>Раздел 3: Тема 3. Особенности строения и свойств органических соединений. Их классификация - 5 ч</i>		
1.	Состояние электронов в атоме	1
2.	Валентное состояние атомов химических элементов	1
3.	Развитие теоретических представлений об электронном и пространственном строении органических соединений	1
4.	Классификация и номенклатура органических соединений	1
5.	Решение задач на нахождение молекулярной формулы вещества, находящегося в газообразном состоянии	1
<i>Раздел 4: Тема 4. Теоретические основы, механизмы и закономерности протекания реакций органических соединений - 5 ч</i>		
1.	Теоретические основы протекания реакций органических соединений. Катализаторы	1
2.	Особенности органических реакций. Механизмы реакций	1
3.	Классификация органических реакций	1
4.	Обобщение знаний по темам 1-4	1
5.	Контрольная работа № 1.	1
<i>Раздел 5: Тема 5. Углеводороды. Алканы - 13 ч</i>		
1.	Предельные углеводороды - алканы	1
2.	Номенклатура и изомерия алканов	1
3.	Свойства алканов	1
4.	Циклоалканы	1
5.	Непредельные углеводороды. Гомологи и изомеры	1
6.	Алкены: свойства, применение и получение	1
7.	Практическая работа № 2. Получение этилена и изучение его свойств	1
8.	Алкадиены: строение, свойства, применение	1
9.	Алкины: свойства, применение и получение	1
10.	Ароматические углеводороды (арены). Бензол	1
11.	Гомологи бензола	1
12.	Генетическая связь углеводородов	1
13.	Выполнение упражнений и решение задач.	1
<i>Раздел 6: Тема 6. Галогенопроизводные углеводородов - 3 ч</i>		
1.	Галогенопроизводные предельных углеводородов (галогеноалканы).	1
2.	Обобщение знаний по темам 5, 6	1
3.	Контрольная работа № 2.	1
<i>Раздел 7: Тема 7. Спирты, фенолы - 10 ч</i>		
1.	Классификация, номенклатура и изомерия спиртов	1
2.	Предельные одноатомные спирты. Состав, строение и физические свойства	1
3.	Химические свойства одноатомных спиртов. Применение спиртов. Простые эфиры	1
4.	Практическая работа № 3. Синтез бромэтана из этанола	1

5.	Многоатомные спирты	1
6.	Спирты в природе и в жизни человека	1
7.	Фенолы. Состав, строение. Физические свойства и значение	1
8.	Взаимное влияние атомов в молекулах на примере фенола	1
9.	Генетическая связь углеводов, спиртов и фенолов	1
10.	Выполнение упражнений и решение задач.	1
<i>Раздел 8: Тема 8. Альдегиды и кетоны - 5 ч</i>		
1.	Альдегиды. Классификация, номенклатура и особенности строения	1
2.	Химические свойства альдегидов	1
3.	Получение и применение альдегидов	1
4.	Кетоны	1
5.	Выполнение упражнений и решение задач.	1
<i>Раздел 9: Тема 9. Карбоновые кислоты и сложные эфиры - 9 ч</i>		
1.	Карбоновые кислоты: изомерия, номенклатура и важнейшие представители.	1
2.	Взаимосвязь строения и свойств карбоновых кислот.	1
3.	Получение и применение карбоновых кислот.	1
4.	Непредельные одноосновные карбоновые кислоты.	1
5.	Практическая работа № 4. Получение уксусной кислоты и изучение её свойств.	1
6.	Сложные эфиры	1
7.	Генетическая связь углеводов и кислородсодержащих органических соединений	1
8.	Обобщение знаний по темам 7-9	1
9.	Контрольная работа № 3.	1
<i>Раздел 10: Тема 10. Азотсодержащие соединения - 7 ч</i>		
1.	Амины. Состав, изомерия, номенклатура. Физические свойства аминов	1
2.	Строение и химические свойства аминов	1
3.	Анилин - представитель ароматических аминов	1
4.	Амиды кислот	1
5.	Гетероциклические соединения	1
6.	Табакокурение и наркомания - угроза жизни человека	1
7.	Практическая работа № 5. Решение экспериментальных задач по теме «Характерные свойства изученных органических веществ и качественные реакции на них».	1
<i>Раздел 11: Тема 11. Жиры - 3 ч</i>		
1.	Состав, строение и свойства жиров	1
2.	Жиры в жизни человека	1
3.	Практическая работа № 6. Получение мыла из жиров.	1
<i>Раздел 12: Тема 12. Углеводы - 5 ч</i>		
1.	Классификация углеводов. Роль фотосинтеза в их образовании	1
2.	Глюкоза и фруктоза	1
3.	Сахароза	1

4.	Крахмал	1
5.	Целлюлоза	1
<i>Раздел 13: Тема 13. Аминокислоты. Пептиды. Белки - 8 ч</i>		
1.	Состав, строение и свойства аминокислот	1
2.	Аминокислоты в природе. Их получение и применение	1
3.	Пептиды и полипептиды. Белки	1
4.	Классификация и пространственное строение белков	1
5.	Физические и химические свойства белков	1
6.	Практическая работа № 7. Приготовление растворов белков и выполнение опытов с ними	1
7.	Практическая работа № 8. Решение экспериментальных задач по теме «Вещества живых клеток».	1
8.	Решение расчётных задач.	1
<i>Раздел 14: Тема 14. Нуклеиновые кислоты - 4 ч</i>		
1.	Нуклеиновые кислоты - биополимеры	1
2.	Нуклеиновые кислоты и биосинтез белка	1
3.	Обобщение знаний по темам 11-14	1
4.	Контрольная работа № 4.	1
<i>Раздел 15: Тема 15. Природные источники углеводов - 7 ч</i>		
1.	Нефть и нефтепродукты	1
2.	Способы переработки нефти	1
3.	Коксохимическое производство	1
4.	Природный и попутный нефтяной газы	1
5.	Промышленный органический синтез	1
6.	Синтез метанола и этанола. Производство уксусной кислоты	1
7.	Обобщение знаний по теме 15.	1
<i>Раздел 16: Тема 16. Полимеры и полимерные материалы - 7 ч</i>		
1.	Понятие о синтетических высокомолекулярных соединениях.	1
2.	Пластмассы. Распознавание пластмасс.	1
3.	Синтетические каучуки	1
4.	Синтетические волокна	1
5.	Практическая работа № 9. Распознавание пластмасс.	1
6.	Практическая работа № 10. Распознавание волокон.	1
7.	Обобщение знаний по теме 16.	1
<i>Раздел 17: Тема 17. Защита окружающей среды от воздействия вредных органических веществ - 4 ч</i>		
1.	Понятие о химической экологии	1
2.	Углеводороды, вредные для здоровья человека и окружающей среды	1
3.	Влияние на окружающую среду производных углеводородов	1
4.	Обобщение знаний по органической химии	1
<i>Раздел 18: Контроль знаний за курс 10 класса - 2 ч</i>		

1.	Годовая контрольная работа	1
2.	Работа над ошибками	1

Химия - 11 класс (углубленный)

Общее количество часов: 102

№ урока	Тема урока	Кол-во часов
Раздел 1. Строение вещества. Вещества и их системы (21 ч)		
1	Важнейшие понятия химии и их взаимосвязи	1
2	Основные законы химии и расчёты на их основе	1
3	Теория строения атома как научная основа изучения химии	1
4	Современные представления о строении атома	1
5	Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева в свете теории строения атома	1
6	Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева в свете теории строения атома	1
7	Общая характеристика s, p, d, f-элементов. Демонстрации. 1. Модели атомов и молекул, схемы, таблицы, набор кодограмм «Теоретические основы общей химии» и «Периодическая система химических элементов». 2. Объёмные и плоскостные модели атомных орбиталей	1
Тема 2. Строение веществ (6 ч)		
8	Химическая связь и её виды. Ковалентная связь	1
9	Гибридизация атомов и пространственное строение молекул	1
10	Ионная, металлическая и водородная связь	1
11	Аморфное и кристаллическое состояния веществ. Кристаллические решётки	1
12	Комплексные соединения	1
13	Многообразие веществ в окружающем мире. Демонстрации. 1. Образцы веществ. 2. Модели молекул кристаллических решёток. 3. Эксперимент по получению и изучению свойств комплексных соединений меди и кобальта. Лабораторный опыт. Изучение моделей кристаллических решёток и веществ с различной структурой (кварц, хлорид натрия, железо, графит)	1
Тема 3. Вещества и их системы (8 ч)		
14	Чистые вещества и смеси	1
15	Дисперсные и коллоидные системы	1
16	Истинные растворы. Растворение	1
17	Практическая работа № 1. Приготовление растворов заданной концентрации	1
18	Решение задач	1
19	Система знаний о веществе. Решение задач на растворы	1
20	Обобщение знаний по темам 3, 4	1
21	Тематическая проверочная работа № 1.	1

	Демонстрации. 1. Дисперсные системы. 2. Истинные и коллоидные растворы. 3. Таблицы и схемы классификации дисперсных систем	
	Раздел 2. Учение о химических реакциях (25 ч)	1
	Тема 4. Основы химической термодинамики (5 ч)	
22	Тепловые эффекты реакций. Энтальпия. Термохимические уравнения	1
23	Закон Гесса	1
24	Энтропия	1
25	Энергия Гиббса. Прогнозирование возможности осуществления реакции	1
26	Решение расчётных задач по термохимическим уравнениям. Демонстрации. 1. Экзо- и эндотермические реакции. 2. Схемы. 3. Таблицы. Лабораторный опыт. Осуществление химических реакций разных типов (по выбору)	1
Тема 5. Кинетические понятия и закономерности протекания химических реакций (7 ч)		
27	Скорость химических реакций и факторы, влияющие на неё	1
28	Закон действующих масс	1
29	Катализ и катализаторы	1
30	Практическая работа № 2. Влияние условий на скорость реакции	1
31	Химическое равновесие. Принцип Ле Шателье	1
32	Обобщение знаний по темам 4, 5	1
33	Тематическая проверочная работа № 2. Демонстрации. 1. Схемы. 2. Таблицы. 3. Опыты, отражающие зависимость скорости химических реакций от природы и измельчения веществ, от концентрации реагирующих веществ, от температуры. Лабораторные опыты. 1. Взаимодействие цинка с соляной и уксусной кислотами. 2. Взаимодействие цинка с концентрированной и разбавленной серной кислотой	1
Тема 6. Растворы электролитов. Реакции в водных растворах электролитов. Окислительно-восстановительные реакции (13 ч)		
34	Теория электролитической диссоциации	1
35	Сильные и слабые электролиты	1
36	Реакции ионного обмена. Кислотноосновные взаимодействия.	1
37	Ионное произведение воды. Понятие рН раствора.	1
38	Гидролиз неорганических и органических веществ.	1
39	Окислительно-восстановительные реакции (ОВР).	1
40	Методы составления уравнений ОВР.	1
41	Химические источники тока	1
42	Коррозия металлов и способы защиты от неё.	1
43	Электролиз	1



44	Обобщение знаний по теме 6	1
45	Решение задач	1
46	Тематическая проверочная работа № 3. Демонстрации. 1. Схема электролитической диссоциации. 2. Схема растворения в воде ионных и ковалентно-полярных веществ. 3. Схема устройства гальванического элемента и аккумулятора. 4. Опыты, показывающие электропроводность расплавов и растворов веществ различного строения и электрохимическую коррозию. 5. Изменение окраски индикаторов в различных средах. 6. Амфотерность и закономерности протекания реакций обмена. Лабораторные опыты. 1. Определение pH биологических жидкостей с помощью универсального индикатора. 2. Одноцветные и двухцветные индикаторы. 3. Окраска индикаторов в различных средах. 4. Обнаружение гидролиза солей на примерах хлорида натрия, карбоната натрия, хлорида алюминия. 5. Влияние температуры на степень гидролиза (на примере гидролиза сахарозы)	1
Раздел 3. Обзор химических элементов и их соединений на основе Периодической системы (30 ч)		
Тема 7. Неметаллы и их характеристика (15 ч)		
47	Водород и его соединения. Вода	1
48	Галогены	1
49	Общая характеристика элементов VIA-группы. Кислород и озон	1
50	Сера. Сероводород. Сульфиды	1
51	Кислородные соединения серы	1
52	Элементы VA-группы. Азот и его соединения	1
53	Аммиак. Соли аммония	1
54	Практическая работа № 3. Распознавание азотных, калийных и фосфорных удобрений	1
55	Кислородные соединения азота	1
56	Фосфор и его соединения	1
57	Элементы IVA-группы. Углерод	1
58	Соединения углерода. Кремний и его соединения	1
59	Практическая работа № 4. Распознавание карбонатов	1
60	Практическая работа № 5. Получение аммиака и оксида углерода (IV) и изучение их свойств	1
61	Тематическая проверочная работа № 4. Демонстрации. 1. Таблицы и схемы строения атомов, распространения элементов в природе, получения и применения соединений неметаллов. 2. Опыты по электролизу воды, электропроводности водопроводной воды, разложению пероксида водорода, вытеснению галогенов из их солей, получению аллотропных модификаций кислорода, серы и фосфора. 3. Реакции, иллюстрирующие основные химические свойства серы, кислорода,	1

	<p>фосфора.</p> <p>4. Растворение серной кислоты в воде, гигроскопические свойства серной кислоты, взаимодействие концентрированной и разбавленной серной кислоты с металлами.</p> <p>5. Получение и наблюдение растворимости аммиака.</p> <p>6. Разложение солей аммония при нагревании.</p> <p>7. Гидролиз солей аммония.</p> <p>8. Образцы соединения кремния, цемента, изделия из разных видов керамики.</p> <p>Лабораторные опыты.</p> <p>1. Качественная реакция на галогенидионы.</p> <p>2. Качественная реакция на сульфид-, сульфит- и сульфат-ионы.</p> <p>3. Качественная реакция на нитраты (кольцевая проба)</p>	
Тема 8. Металлы и их важнейшие соединения (11 ч)		
62	Элементы IA-группы и их соединения.	1
63	Элементы IIA-группы и их соединения.	1
64	Практическая работа № 6. Жёсткость воды и способы её устранения.	1
65	Элементы IIIA-группы. Алюминий	1
66	Практическая работа № 7. Исследование свойств соединений алюминия и цинка.	1
67	Железо. Соединения железа	1
68	Характеристика d-элементов и их соединений.	1
69	Практическая работа № 8. Соединения железа и меди.	1
70	Обобщение знаний по темам 7, 8	1
71	Решение задач	1
72	<p>Тематическая проверочная работа № 5.</p> <p>Демонстрации.</p> <p>1. Взаимодействие лития, натрия, магния и кальция с водой, лития с азотом воздуха, натрия с неметаллами.</p> <p>2. Схема получения натрия электролизом расплава щёлочи.</p> <p>3. Гашение негашёной извести.</p> <p>4. Взаимодействие алюминия с водой, бромом, йодом.</p> <p>5. Гидролиз солей алюминия.</p> <p>6. Качественные реакции на ионы железа Fe<sup>+2</sup> и Fe<sup>+3</sup>.</p> <p>7. Образцы сплавов железа.</p> <p>8. Образцы металлов d-элементов и их сплавов, а также некоторых соединений.</p> <p>9. Опыты, иллюстрирующие основные химические свойства соединений d-элементов.</p> <p>Лабораторный опыт. Получение и изучение свойств комплексных соединений d-элементов</p>	1
Тема 9. Обобщение знаний о металлах и неметаллах (4 ч)		
73	Металлы и неметаллы	1
74	Соединения металлов и неметаллов	1
75	Генетическая взаимосвязь между основными классами неорганических соединений	1
76	Обобщение знаний по теме 9. Проверочная работа	1
Раздел 4. Химия в нашей жизни (18 ч)		
Тема 10. Химия и медицина. Химия в быту (6 ч)		
77	Биогенные элементы. Биологически активные вещества. Химические процессы в живых организмах	1

78	Химия в медицине	1
79	Средства бытовой химии. Моющие и чистящие средства	1
80	Химия на дачном участке	1
81	Обсуждение проектов и презентаций, выполненных обучающимися	1
82	Обсуждение проектов и презентаций, выполненных обучающимися	1
Тема 11. Технологические основы получения веществ и материалов. Экологические проблемы химии (6 ч)		
83	Химическая технология	1
84	Получение металлов. Металлургия	1
85	Химическая технология синтеза аммиака	1
86	Экологические проблемы химических производств	1
87	Химико-экологические проблемы и охрана атмосферы, стратосферы, гидросферы и литосферы	1
88	Экологические проблемы и здоровье человека. Демонстрации. 1. Образцы металлических руд и другого сырья для металлургических производств. 2. Модель колонны синтеза для производства аммиака. 3. Схемы производства чугуна и стали	1
Тема 12. Методы познания в химии (6 ч)		
89	Химическое познание и его методы	1
90	Химический эксперимент и его роль в познании природы	1
91	Практическая работа № 9. Анализ химической информации, полученной из разных источников	1
92	Практическая работа № 10. Решение экспериментальных задач на распознавание органических и неорганических веществ	1
93	Обобщение знаний по темам 10, 11. Проверочная работа	1
94	Химическое образование как общечеловеческая ценность Демонстрации. 1. Схемы классификации методов и моделей. 2. Технологические схемы производственного синтеза веществ. 3. Эксперимент по синтезу и анализу воды. 4. Качественные реакции для обнаружения веществ и ионов	1
Контроль знаний за курс 11 класса		
95	Решение задач	1
96	Решение задач	1
97	Решение задач	1
98	Повторение и обобщение изученного за курс 10-11 класса	1
99	Подготовка к итоговой контрольной работе	1
100	Итоговая контрольная работа за 11 класс	1
101	Работа над ошибками	1

