

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Министерство образования и науки Мурманской области**

**Управление образования администрации ЗАТО Александровск**

**МАОУ "Гимназия"**

**РАССМОТРЕНО**

на заседании кафедры  
предметов естественно-  
научного цикла

\_\_\_\_\_  
Г.Б. Москалева  
Приказ №1 от «29» августа  
2023 г.

**СОГЛАСОВАНО**

МС гимназии

\_\_\_\_\_  
И.А. Лужина  
Приказ №1 от «30» августа  
2023 г.

**УТВЕРЖДЕНО**

И.о. директора МАОУ  
«Гимназия»

\_\_\_\_\_  
В.П. Дегтярев  
Приказ №679 о.д. от «31»  
августа 2023 г.

Рабочая программа  
учебного предмета «Химия»  
среднего общего образования  
углубленный уровень

Учитель: Злобина А.И.

2023-2024 учебный год  
г. Полярный

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Основой для разработки Рабочей программы учебного предмета «Химия» (углубленный уровень) на уровне среднего общего образования являются следующие нормативно-правовые документы:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» с изменениями и дополнениями от: 7 мая, 7 июня, 2, 23 июля, 25 ноября 2013 г., 3 февраля, 5, 27 мая, 4, 28 июня, 21 июля, 31 декабря 2014 г., 6 апреля, 2 мая, 29 июня, 13 июля, 14, 29, 30 декабря 2015 г., 2 марта, 2 июня, 3 июля, 19 декабря 2016 г., 1 мая, 29 июля, 5, 29 декабря 2017 г., 19 февраля, 7 марта, 27 июня, 3, 29 июля, 3 августа, 25 декабря 2018 г., 6 марта 2019 г.
- Приказ Министерства образования и науки РФ от 17.05.2012 № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования»;
- Основная образовательная программа среднего общего образования Муниципального автономного общеобразовательного учреждения «Гимназия» (Рассмотрена и одобрена на педагогическом совете МАОУ «Гимназия» от 26.08.2019 г. протокол №1, утверждена приказом директора МАОУ «Гимназия» от 29.08.2019г. № 393).
- Примерная основная образовательная программа среднего общего образования (одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию, протокол от 28 июня 2016 г. № 2/16-з)
- Письмо Министерства образования и науки РФ от 28 октября 2015 г. № 08-1786 «О рабочих программах учебных предметов».
- Положение о порядке разработки, экспертизы и утверждения рабочих программ учебных предметов, курсов начального общего, основного общего образования утвержденное приказом директора МАОУ «Гимназия» от 06.02.2020г. № 84.
- Приказ Минпросвещения России от 28 декабря 2018 г. № 345 «О федеральном перечне учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования».
- Авторская программа линии В.В. Лунина и др. Химия (углубленный уровень), - М: Дрофа, 2017.

Целями реализации учебного предмета «Химия» на углубленном уровне среднего общего образования являются:

1. формирование целостного представления о мире, основанного на приобретенных знаниях, умениях и способах деятельности;
2. приобретение опыта разнообразной деятельности, опыта познания и самопознания; подготовка к осуществлению осознанного выбора индивидуальной образовательной или профессиональной траектории. Большой вклад в достижение этих целей среднего общего образования вносит изучение химии на углубленном уровне, которое призвано обеспечить:
  - формирование системы химических знаний как компонента не только естественнонаучной картины мира, но и научной картины мира;
  - развитие личности обучающихся, их интеллектуальное и нравственное совершенствование, формирование у них гуманистических отношений и экологически целесообразного поведения в быту и трудовой деятельности;
  - выработку у обучающихся понимания общественной потребности в развитии химии, а также формирование у них отношения к химии как возможной области будущей

профессиональной деятельности или деятельности, в которой химические знания имеют профилирующий статус;

- формирование навыков экспериментальной и исследовательской деятельности, успешного участия в публичном представлении результатов такой деятельности;
- возможность участия в химических олимпиадах различных уровней в соответствии с желаемыми результатами и адекватной оценкой собственных возможностей;
- формирование умений безопасного обращения с веществами, используемыми в быту и производственной сфере;
- умение объяснять объекты и процессы окружающей среды — природной, социальной, культурной, технической, — используя для этого химические знания;
- понимание ценности химического языка, выраженного в вербальной и знаковой формах, как составной части речевой культуры современного специалиста высокой квалификации.

Основной содержательной задачей химии являются изучение состава и строения веществ, зависимости их свойств от строения, получение веществ с заданными свойствами, исследование закономерностей химических реакций и путей управления ими в целях получения нужных обществу веществ, материалов, энергии. Поэтому в рабочей программе по химии нашли отражение основные содержательные линии:

- «Вещество» — знания о составе и строении веществ, их важнейших физических и химических свойствах, биологическом действии;
- «Химическая реакция» — знания об условиях, в которых проявляются химические свойства веществ, способах управления химическими процессами;
- «Применение веществ» — знания и опыт практической деятельности с веществами, которые наиболее часто употребляются в повседневной жизни, широко используются в промышленности, сельском хозяйстве, на транспорте;
- «Получение веществ» — закономерности организации и функционирования важнейших химических производств;
- «Язык химии» — система важнейших понятий химии и терминов, в которых они описываются, номенклатура неорганических веществ, т. е. их названия (в том числе и тривиальные), химические формулы и уравнения, а также правила перевода информации с естественного языка на язык химии и обратно;
- «Количественные отношения» — система расчетных умений и навыков для характеристики взаимосвязи качественной и количественной сторон химических объектов (веществ, материалов и процессов);
- «Теория и практика» — взаимосвязь теоретических знаний и химического эксперимента, как критерия истинности и источника познания.

Программа рассчитана на 340 часов из расчета изучения химии по 5 часов в неделю в 10 и 11 классе (170 часов в учебном году).

### **Планируемые результаты освоения обучающимися основной образовательной программы среднего общего образования**

#### **Планируемые личностные результаты освоения**

- сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки;
- критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;
- готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нём взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;

–навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;

–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;

–эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества;

–осознанный выбор будущей профессии и возможность реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общественных проблем;

–принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, неприятие вредных привычек (курения, употребления алкоголя, наркотиков) на основе знаний о свойствах нарколологических и наркотических веществ; соблюдение правил техники безопасности при работе с веществами, материалами и процессами в учебной (научной) лаборатории и на производстве.

### **Планируемые метапредметные результаты освоения**

Метапредметные результаты освоения основной образовательной программы представлены тремя группами универсальных учебных действий (УУД).

#### **1. Регулятивные универсальные учебные действия**

##### **Выпускник научится:**

– самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;

– оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;

– ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;

– оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;

– выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;

– организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;

– сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

#### **2. Познавательные универсальные учебные действия**

##### **Выпускник научится:**

– искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;

– критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;

- использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;
- находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;
- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;
- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
- менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

### **3. Коммуникативные универсальные учебные действия**

#### **Выпускник научится:**

- осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);
- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
- развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
- распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

#### **Требования к результатам математического образования на углубленном уровне:**

- Выпускник **научится** в 10–11-м классах: для успешного продолжения образования по специальностям, связанным с прикладным использованием химии.
- Выпускник **получит возможность научиться** в 10–11-м классах: для обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, связанным с осуществлением научной и исследовательской деятельности в области химии и смежных наук.

### **Планируемые предметные результаты освоения**

#### **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.

### **Планируемые предметные результаты освоения**

#### **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.

### **Основное содержание**

#### **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 IА–IIIА-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 IVB–VIIB-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.

#### **Примерные темы практических работ:**

Идентификация неорганических соединений.

Получение, соби́рание и распознавание газов.

Решение экспериментальных задач по теме «Металлы».

Решение экспериментальных задач по теме «Неметаллы».

Решение экспериментальных задач по теме «Генетическая связь между классами неорганических соединений».

Устранение временной жесткости воды.

Качественные реакции на неорганические вещества и ионы.

Исследование влияния различных факторов на скорость химической реакции.

Химия косметических средств.

Основы пищевой химии.

Исследование пищевых добавок.

Определение концентрации раствора аскорбиновой кислоты методом титрования.

Приготовление раствора с заданной молярной концентрацией.

**Тематическое планирование  
11 класс углубленный уровень**

<b>№ п/п</b>	<b>Дидактические единицы/ Разделы/Темы</b>	<b>Количество часов</b>
<b>Раздел 1. Теоретические основы химии</b>		<b>74 ч</b>
1.	Строение вещества. Строение атом. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева	22
2.	Учение о химических реакциях	52
<b>Раздел 2. Основы неорганической химии</b>		<b>74 ч</b>
3.	Металлы и их важнейшие соединения	21
4.	Неметаллы и их важнейшие соединения	53
<b>Раздел 3. Химия и жизнь</b>		<b>22 ч</b>
5.	Научные методы познания химии	6
6.	Химия в быту. Химия и здоровье. Химия в повседневной жизни	6
7.	Химия и сельское хозяйство. Химия в промышленности	7
8.	Обобщение курса химии. Охрана природы	3
<b>Итого</b>		<b>170 ч</b>

Поурочно-тематическое планирование учебного материала для 11 класса (углублённый уровень) 5 ч в неделю, всего — 170 ч

№	Дата		Тема урока
			<b>Раздел 1. Теоретические основы химии (74 часов)</b>
			<b>Тема 1. Строение вещества. Строение атома. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева (22 часа)</b>
1.	04.09	1	Строение вещества. Современная модель строения атома.
2.	04.09	2	Дуализм электрона. <i>Квантовые числа.</i>
3.	06.09	3	Распределение электронов по энергетическим уровням в соответствии с принципом наименьшей энергии, правилом Хунда и принципом Паули.
4.	07.09	4	Особенности строения энергетических уровней атомов d-элементов. Электронная конфигурация атома.
5.	07.09	5	Классификация химических элементов (s-, p-, d-элементы).
6.	11.09	6	Основное и возбужденные состояния атомов. Валентные электроны.
7.	11.09	7	Положение металлических и неметаллических элементов в периодической системе.
8.	13.09	8	Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Физический смысл Периодического закона Д.И. Менделеева.
9.	14.09	9	Причины и закономерности изменения свойств элементов и их соединений по периодам и группам.
10.	14.09	10	Мировоззренческое и научное значение Периодического закона Д.И. Менделеева. <i>Прогнозы Д.И. Менделеева. Открытие новых химических элементов.</i>
11.	18.09	11	Электронная природа химической связи. Электроотрицательность.
12.	18.09	12	Ионная связь.
13.	20.09	13	Ковалентная связь, ее разновидности и механизмы образования (обменный и донорно-акцепторный).
14.	21.09	14	Металлическая связь. Водородная связь. <i>Межмолекулярные взаимодействия.</i>
15.	21.09	15	Кристаллические и аморфные вещества. Типы кристаллических решеток (атомная, молекулярная, ионная, металлическая).
16.	25.09	16	Зависимость физических свойств вещества от типа кристаллической решетки.
17.	25.09	17	Причины многообразия веществ.
18.	27.09	18	Современные представления о строении твердых, жидких и газообразных веществ. <i>Жидкие кристаллы.</i>
19.	28.09	19	Комплексные соединения. Строение и номенклатура.
20.	28.09	20	Комплексные соединения. Диссоциация и значение.

21.	02.10	21	Обобщение: «Строение атома. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Химическая связь и строение вещества».
22.	02.10	22	<b>Контрольная работа № 1.</b> Строение атома. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Химическая связь и строение вещества.
<b>Тема 2. Учение о химических реакциях (52 часа).</b>			
<b>Тема 2.1. Кинетические понятия и закономерности протекания химических реакций. Основы химической термодинамики.</b>			
<b>Окислительно-восстановительные реакции (24 ч).</b>			
23.	04.10	1	Химические реакции. Гомогенные и гетерогенные реакции. Классификация неорганических реакций.
24.	05.10	2	Классификация органических реакций.
25.	05.10	3	Скорость реакции, ее зависимость от различных факторов: природы реагирующих веществ, концентрации реагирующих веществ, температуры (правило Вант-Гоффа), площади реакционной поверхности, наличия катализатора.
26.	09.10	4	Закон действующих масс.
27.	09.10	5	Вычисления с использованием закона действующих масс и правила Вант-Гоффа.
28.	11.10	6	Механизм действия катализаторов. Энергия активации. <i>Активированный комплекс.</i> Катализаторы и катализ.
29.	12.10	7	Роль катализаторов в природе и промышленном производстве. Ферменты как биологические катализаторы.
30.	12.10	8	<b>Практическая работа № 1.</b> Исследование влияния различных факторов на скорость химической реакции.
31.	16.10	9	Закон Гесса и следствия из него.
32.	16.10	10	<i>Понятие об энтальпии и энтропии.</i> Энтропия как мера неупорядоченности в системе.
33.	18.10	11	<i>Энергия Гиббса.</i>
34.	19.10	12	Тепловые эффекты химических реакций. Термохимические уравнения.
35.	19.10	13	Обратимость реакций. Химическое равновесие.
36.	23.10	14	Смещение химического равновесия под действием различных факторов: концентрации реагентов или продуктов реакции, давления, температуры. Принцип Ле Шателье.
37.	23.10	15	Роль смещения равновесия в технологических процессах.
38.	25.10	16	Химическое равновесие. Константа равновесия.
39.	26.10	17	Дисперсные системы. <i>Коллоидные системы.</i>
40.	26.10	18	Истинные растворы. Растворение как физико-химический процесс.
41.	08.11	19	Способы выражения концентрации растворов: массовая доля растворенного вещества, <i>молярная и моляльная концентрации.</i>
42.	09.11	20	Растворимость вещества. Показатели растворимости вещества.
43.	09.11	21	<i>Титр раствора и титрование.</i>

44.	13.11	22	Расчеты массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества.
45.	13.11	23	<b>Практическая работа № 2.</b> Приготовление раствора с заданной молярной концентрацией.
46.	15.11	24	<b>Контрольная работа № 2.</b> Химические реакции.
			<b>Тема 2.2. Растворы электролитов. Реакции в растворах электролитов (28 ч).</b>
47.	16.11	1	Теория электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Степень и константа диссоциации.
48.	16.11	2	Реакции в растворах электролитов. Реакции ионного обмена.
49.	20.11	3	Качественные реакции на ионы в растворе. Индикаторы. Интервалы перехода окраски индикаторов.
50.	20.11	4	Кислотно-основные взаимодействия в растворах. Амфотерность.
51.	22.11	5	<i>Ионное произведение воды. Водородный показатель (рН) раствора.</i>
52.	23.11	6	Гидролиз солей. Значение гидролиза в биологических обменных процессах.
53.	23.11	7	Гидролиз неорганических веществ. Влияние внешних факторов на степень гидролиза.
54.	27.11	8	Гидролиз органических веществ.
55.	27.11	9	Применение гидролиза в промышленности.
56.	29.11	10	Протолитическая теория Брэнстена-Лоури.
57.	30.11	11	Расчеты массовой доли (массы) химического соединения в смеси. Расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси).
58.	30.11	12	<b>Практическая работа № 3.</b> Качественные реакции на неорганические вещества и ионы.
59.		13	Окислительно-восстановительные реакции в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов.
60.		14	Типы окислительно-восстановительных реакций.
61.		15	<i>Окислительно-восстановительный потенциал среды. Диаграмма Пурбэ.</i>
62.		16	Факторы, определяющие направление окислительно-восстановительных реакций.
63.		17	Поведение веществ в средах с разным значением рН. Методы электронного и <i>электронно-ионного</i> баланса.
64.		18	Окислительно-восстановительные реакции в растворах.
65.		19	Гальванический элемент. Химические источники тока. Устройство и работа гальванического элемента.
66.		20	Электродные потенциалы. <i>Стандартный водородный электрод. Стандартный электродный потенциал системы.</i>
67.		21	<i>Ряд стандартных электродных потенциалов. Направление окислительно-восстановительных реакций.</i>
68.		22	Направление самопроизвольного протекания окислительно-восстановительных реакций.
69.		23	Электролиз как электрохимический процесс. Электролиз расплавов солей.
70.		24	Электролиз растворов солей.

71.		25	Выполнение упражнений на определение продуктов электролиза расплавов и растворов веществ.
72.		26	Практическое применение электролиза для получения щелочных, щелочноземельных металлов и алюминия.
73.		27	Коррозия металлов: виды коррозии, способы защиты металлов от коррозии.
74.		28	<b>Контрольная работа № 3.</b> Растворы электролитов. Реакции в растворах электролитов. Окислительно-восстановительные реакции.
			<b>Раздел 2. Основы неорганической химии (74 часа).</b>
			<b>Тема 3. Металлы и их важнейшие соединения (21 ч)</b>
75.		1	Общая характеристика элементов IA–IIIA-групп.
76.		2	Соединения элементов IA. Оксиды и пероксиды натрия и калия. Распознавание катионов натрия и калия.
77.		3	Соединения элементов IIA-группы.
78.		4	Отдельные химические свойства металлов I A и II A групп и их соединений.
79.		5	Соли натрия, калия, кальция и магния, их значение в природе и жизни человека.
80.		6	<i>Жесткость воды и способы ее устранения.</i>
81.		7	<b>Практическая работа № 4.</b> Устранение временной жесткости воды.
82.		8	Алюминий и его соединения.
83.		9	<i>Комплексные соединения алюминия. Алумосиликаты.</i>
84.		10	Металлы IB–VIIIB-групп (медь, цинк, хром, марганец). Особенности строения атомов.
85.		11	Металлы IB–VIIIB-групп (медь, цинк, хром, марганец). Общие физические и химические свойства.
86.		12	Металлы IB–VIIIB-групп (медь, цинк, хром, марганец). Получение и применение.
87.		13	Оксиды и гидроксиды меди и цинка, зависимость их свойств от степени окисления элемента.
88.		14	Оксиды и гидроксиды хрома и марганца, зависимость их свойств от степени окисления элемента.
89.		15	Важнейшие соли. Окислительные свойства солей хрома в высшей степени окисления.
90.		16	Важнейшие соли. Окислительные свойства солей марганца в высшей степени окисления.
91.		17	<i>Комплексные соединения хрома.</i>
92.		18	Железо. Соединения железа.
93.		19	Сплавы металлов и их практическое значение.
94.		20	<b>Практическая работа № 5.</b> Решение экспериментальных задач по теме «Металлы»: Свойства цинка и его соединений.
95.		21	<b>Практическая работа № 6.</b> Решение экспериментальных задач по теме «Металлы»: Свойства меди и её соединений.
			<b>Тема 4. Неметаллы и их важнейшие соединения (53 ч)</b>
96.		1	Общая характеристика неметаллов.



97.	2	Водород и его соединения.
98.	3	Вода как растворитель и химический реагент.
99.	4	Общая характеристика элементов IVA-группы. Углерод. Аллотропные модификации углерода.
100.	5	Свойства, получение и применение угля. Активированный уголь как адсорбент.
101.	6	Угольная кислота и её соли.
102.	7	Синтез-газ как основа современной промышленности.
103.	8	Оксиды углерода. <i>Электронное строение молекулы угарного газа. Получение и применение угарного газа.</i>
104.	9	Биологическое действие угарного газа.
105.	10	<i>Наноструктуры. Мировые достижения в области создания наноматериалов.</i>
106.	11	Карбиды кальция, алюминия и железа.
107.	12	Карбонаты и гидрокарбонаты. <i>Круговорот углерода в живой и неживой природе.</i>
108.	13	Качественная реакция на карбонат-ион.
109.	14	Физические и химические свойства кремния.
110.	15	Силаны и силициды.
111.	16	Оксид кремния (IV). Кремниевые кислоты и их соли.
112.	17	Силикатные минералы – основа земной коры. Особая роль кремния в живой и неживой природе.
113.	18	Общая характеристика элементов VA-группы.
114.	19	Азот. Нитриды.
115.	20	Оксиды азота.
116.	21	Азотистая кислота и нитриты.
117.	22	Аммиак. Соли аммония. Качественная реакция на ион аммония.
118.	23	<b>Практическая работа № 7.</b> Получение, собирание, распознавание аммиака, оксида углерода (IV) и изучение их свойств.
119.	24	Азотная кислота как окислитель. Химические свойства.
120.	25	Нитраты, их физические и химические свойства, применение.
121.	26	Свойства, получение и применение фосфора.
122.	27	Фосфин.
123.	28	Фосфорные и полифосфорные кислоты.
124.	29	Биологическая роль фосфатов.
125.	30	Общая характеристика элементов VIA-группы.
126.	31	Кислород. Озон. Оксиды. Пероксиды.

127.	32	<b>Практическая работа № 8.</b> Получение, соби́рание и распознавание водорода и кислорода.
128.	33	Сера.
129.	34	Сероводород и сульфиды.
130.	35	Кислородные соединения серы.
131.	36	Особые свойства концентрированной серной кислоты.
132.	37	Качественные реакции на сульфид-, сульфит-, и сульфат-ионы.
133.	38	Общая характеристика элементов VIIA-группы.
134.	39	Особенности химии фтора.
135.	40	Галогеноводороды и их получение.
136.	41	Галогеноводородные кислоты и их соли.
137.	42	Качественные реакции на галогенид-ионы.
138.	43	Кислородсодержащие соединения хлора.
139.	44	Применение галогенов и их важнейших соединений.
140.	45	<i>Благородные газы. Применение благородных газов.</i>
141.	46	Закономерности в изменении свойств простых веществ, водородных соединений, высших оксидов и гидроксидов.
142.	47	Идентификация неорганических веществ и ионов.
143.	48	<b>Практическая работа № 9.</b> Идентификация неорганических соединений.
144.	49	<b>Практическая работа № 10.</b> Решение экспериментальных задач по теме «Неметаллы».
145.	50	Обобщение знаний по теме «Неорганические вещества и их свойства».
146.	51	<b>Контрольная работа № 4.</b> Неорганические вещества и их свойства.
147.	52	<b>Практическая работа № 11.</b> Решение экспериментальных задач по теме «Генетическая связь между классами неорганических соединений».
148.	53	<b>Практическая работа № 12.</b> Решение экспериментальных задач по теме «Генетическая связь между классами органических соединений».
		<b>Раздел 3. Химия и жизнь (22 часов)</b>
		<b>Тема 5. Научные методы познания в химии (6 ч)</b>
149.	1	Научные методы познания в химии.
150.	2	Источники химической информации. Поиск информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам.
151.	3	Химический анализ, синтез, моделирование химических процессов и явлений как методы научного познания.
152.	4	<i>Математическое моделирование пространственного строения молекул органических веществ.</i>
153.	5	<b>Практическая работа № 13.</b> Определение концентрации раствора аскорбиновой кислоты методом титрования.

154.	6	<i>Современные физико-химические методы установления состава и структуры веществ.</i>
	7	<b>Тема 6. Химия в быту. Химия и здоровье. Химия в повседневной жизни (6 часов)</b>
155.	8	Химия в повседневной жизни. Моющие и чистящие средства. Репелленты, инсектициды.
156.	9	Средства личной гигиены и косметики.
157.	10	<b>Практическая работа № 14.</b> Химия косметических средств.
158.	11	Правила безопасной работы с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии.
159.	12	<b>Практическая работа № 15.</b> Основы пищевой химии.
160.	13	<b>Практическая работа № 16.</b> Исследование пищевых добавок.
	14	<b>Тема 7. Химия и сельское хозяйство. Химия в промышленности (7 ч).</b>
161.	15	Химия и сельское хозяйство. Минеральные и органические удобрения. Средства защиты растений.
162.	16	Химия в промышленности. Общие представления о промышленных способах получения химических веществ на примере производства аммиака.
163.	17	Общие представления о промышленных способах получения химических веществ на примере производства серной кислоты.
164.	18	Промышленная органическая химия. Сырье для органической промышленности. Наиболее крупнотоннажные производства органических соединений.
165.	19	Черная и цветная металлургия. Производство чугуна и стали.
166.	20	Стекло и силикатная промышленность. Проблема отходов и побочных продуктов.
167.	21	<b>Контрольная работа № 5.</b> Экспериментальные основы химии. Общие представления о промышленных способах получения важнейших веществ. Расчёты по химическим формулам и уравнениям реакций.
		<b>Тема 8. Обобщение курса химии. Охрана природы (3 ч)</b>
168.	1	Обобщение по курсу общей и неорганической химии.
169.	2	<b>Итоговая контрольная работа</b> по курсу общей и неорганической химии.
170.	3	Охрана гидросферы, почвы, атмосферы, флоры и фауны от химического загрязнения.

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

1. Еремин В.В., Кузьменко Н.Е., Дроздова А.А., Лунин В.В. Химия, 11 класс, углубленный уровень. М.: Дрофа, 2019.

### **МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ**

1. Рабочая программа учебного предмета «Химия» на углубленном уровне среднего общего образования к УМК по химии В. В. Еремина, Н. Е. Кузьменко, В. И. Теренина, А. А. Дроздова, В. В. Лунина и методические рекомендации по ее составлению (авторы В. В. Еремин, А. А. Дроздов, И. В. Еремина, Э. Ю. Керимов).
2. Химия: 10-11 класс. Планируемые результаты. Система заданий. ФГОС/ Каверина А.А., Иванова Р.Г., Добротин Д.Ю. – М.: Просвещение, 2013 – 128 с.
4. Ситуационные задания по химии: 8-11 классы. ФГОС / Пичугина Г.В. – М.: Вако, 2014 – 144 с.
5. Радецкий А.М. Дидактический материал по химии для 10-11 классов / А.М. Радецкий-М.: Просвещение, 2019.- 144 с.
6. Жуков П.А., Жукова И.Н., Смирнова Л.М. Сборник задач по органической химии. 10–11 классы. – М.: Просвещение, 20014.
7. Карцова А.А., Левкин А.Н. Органическая химия: задачи и практические работы. – СПб.: Авалон, Азбука-классика, 20015.

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

1. Мультимедийные презентации по всем темам программы для сопровождения уроков.
2. Модули электронных образовательных ресурсов «Химия» (<http://fcior.edu.ru>)
3. Материалы единой коллекции цифровых образовательных ресурсов (<http://school/collection.edu.ru>)
4. Российская электронная школа (<https://resh.edu.ru/>)