

## Пояснительная записка

Рабочая программа курса химии 10 класса и курса химии 11 класса составлена в соответствии с Федеральным государственным стандартом среднего общего образования, с основной образовательной программой КОГОАУ ЛЕН с учетом примерной основной образовательной программы среднего общего образования (углубленный уровень), программы для общеобразовательных учреждений (углубленный уровень) авторов: В. В. Еремин, А. А. Дроздов, Н. Е. Кузьменко, В. В. Лунин и с учетом образовательной программы в рамках преподавания химии с использованием оборудования детского технопарка «Школьный кванториум» для 10-11 классов (углубленный уровень), которая направлена на создание условий для расширения содержания общего образования для развития у обучающихся естественно-научной, математической, информационной грамотности, формирования критического и креативного мышления, совершенствования навыков естественно-научной направленности, а также повышения качества образования.

Программа рассчитана на 170 ч в год (5 ч в неделю) в 10 классе и 170 ч в год (5 ч в неделю) в 11 классе.

### Нормативные документы, обеспечивающие программы

- 1) Федеральный Закон Российской Федерации «Об образовании в Российской Федерации» (статьи 9,14,29,32)
- 2) Приказ Министерства образования и науки РФ от 05.03.2004г. №1089 «Федеральный компонент государственного стандарта начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования».
- 3) Основная образовательная программа КОГОАУ ЛЕН
- 4) Учебный план Кировского областного государственного общеобразовательного автономного учреждения «Лицей естественных наук» на 2021-2022 учебный год.
- 5) Методические рекомендации по созданию и функционированию детских технопарков «Кванториум» на базе общеобразовательных организаций (Утверждены распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 12 января 2021 г. N P-4) — URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_374695](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_374695)

Содержание обучения реализовано в учебниках химии, выпущенных издательством «Дрофа»: Еремин В. В., Кузьменко Н. Е., Теренин В. И., Дроздов А. А., Лунин В. В. Химия. Углубленный уровень. 10 класс; Еремин В. В., Кузьменко Н. Е., Дроздов А. А., Лунин В. В. Химия. Углубленный уровень. 11 класс. Данные учебники рекомендованы Министерством образования и науки РФ к использованию в образовательном процессе в общеобразовательных учреждениях.

### Планируемые результаты изучения предмета

**Личностные результаты** отражают:

- 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;

(в ред. Приказа Минобрнауки России от 29.06.2017 N 613)

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** отражают:

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;

(в ред. Приказа Минобрнауки России от 29.12.2014 N 1645)

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.

**Предметные результаты** освоения углубленного курса химии включают требования к результатам освоения базового курса:

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;

и дополнительно:

1) сформированность системы знаний об общих химических закономерностях, законах, теориях;

2) сформированность умений исследовать свойства неорганических и органических веществ, объяснять закономерности протекания химических реакций, прогнозировать возможность их осуществления;

3) владение умениями выдвигать гипотезы на основе знаний о составе, строении вещества и основных химических законах, проверять их экспериментально, формулируя цель исследования;

4) 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;

5) сформированность умений прогнозировать, анализировать и оценивать с позиций экологической безопасности последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с переработкой веществ.

## **Содержание учебного предмета «Химия»**

В системе естественнонаучного образования химия как учебный предмет занимает важное место в познании законов природы, формировании научной картины мира, химической грамотности, необходимой для повседневной жизни, навыков здорового и безопасного для человека и окружающей его среды образа жизни, а также в воспитании экологической культуры, формировании собственной позиции по отношению к химической информации, получаемой из разных источников.

Успешность изучения учебного предмета связана с овладением основными понятиями химии, научными фактами, законами, теориями, применением полученных знаний при решении практических задач.

Изучение химии на углубленном уровне предполагает полное освоение базового курса и включает расширение предметных результатов и содержания, ориентированное на подготовку к последующему профессиональному образованию; развитие индивидуальных способностей обучающихся путем более глубокого, чем это предусматривается базовым курсом, освоения основ наук, систематических знаний; умение применять полученные знания для решения практических и учебно-исследовательских задач в измененной, нестандартной ситуации; умение систематизировать и обобщать полученные знания.

Изучение предмета на углубленном уровне позволяет сформировать у обучающихся умение анализировать, прогнозировать и оценивать с позиции экологической безопасности последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с получением, применением и переработкой веществ.

Изучение предмета «Химия» в части формирования у обучающихся научного мировоззрения, освоения общенаучных методов познания, а также практического применения научных знаний основано на межпредметных связях с предметами областей естественных, математических и гуманитарных наук. Примерная программа учебного предмета «Химия» составлена на основе модульного принципа построения учебного материала. Курсивом в примерной учебной программе выделены элементы содержания, относящиеся к результатам, которым обучающиеся «получают возможность научиться».

## 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 углеводов. 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. Алюмосиликаты.

Металлы IB–VIIIB-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 (на выбор учителя):

Качественное определение углерода, водорода и хлора в органических веществах.

Конструирование шаростержневых моделей молекул органических веществ.

Распознавание пластмасс и волокон.

Получение искусственного шелка.

Решение экспериментальных задач на получение органических веществ.

Решение экспериментальных задач на распознавание органических веществ.

Идентификация неорганических соединений.

Получение, собирание 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».

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

Получение этилена и изучение его свойств.

Получение уксусной кислоты и изучение ее свойств.

Гидролиз жиров.

Изготовление мыла ручной работы.

Химия косметических средств.

Исследование свойств белков.

Основы пищевой химии.

Исследование пищевых добавок.

Свойства одноатомных и многоатомных спиртов.

Химические свойства альдегидов.

Синтез сложного эфира.

Гидролиз углеводов.

Устранение временной жесткости воды.

Качественные реакции на неорганические вещества и ионы.

Исследование влияния различных факторов на скорость химической реакции.

Определение концентрации раствора аскорбиновой кислоты методом титрования

### Тематическое планирование 10 класс

Название темы	Кол-во часов	Практические работы	Контрольные работы	Ключевые воспитательные задачи
Тема 1. Повторение	2			Формирование научной картины мира, развитие стремления к истине, понимание ценности знаний.
Тема 2. Основные понятия органической химии	24		2	Формирование опыта самостоятельного приобретения новых знаний, проведения научных исследований. Формирование научной картины мира, развитие стремления к истине, понимание ценности знаний. Формирование целеустремленности, настойчивости и уважения к труду.
Тема 3. Углеводороды	48	2	2	Формирование опыта самостоятельного приобретения новых знаний, проведения научных исследований. Формирование научной картины мира, развитие стремления к истине, понимание ценности знаний. Формирование целеустремленности, настойчивости и уважения к труду.
Тема 4. Кислородсодержащие органические соединения	38	4	2	Формирование опыта самостоятельного приобретения новых знаний, проведения научных исследований. Формирование научной картины мира, развитие стремления к истине, понимание ценности знаний. Формирование целеустремленности, настойчивости и уважения к труду.

Тема 5. Азот и серосодержащие органические соединения	15			<p>Формирование опыта самостоятельного приобретения новых знаний, проведения научных исследований.</p> <p>Формирование научной картины мира, развитие стремления к истине, понимание ценности знаний.</p> <p>Формирование целеустремленности, настойчивости и уважения к труду.</p>
Тема 6. Биологически активные вещества	33	3	2	<p>Формирование опыта самостоятельного приобретения новых знаний, проведения научных исследований.</p> <p>Формирование научной картины мира, развитие стремления к истине, понимание ценности знаний.</p> <p>Формирование целеустремленности, настойчивости и уважения к труду.</p>
Тема 7. Высокомолекулярные соединения. Химия и жизнь	10	2		<p>Формирование опыта самостоятельного приобретения новых знаний, проведения научных исследований.</p> <p>Формирование научной картины мира, развитие стремления к истине, понимание ценности знаний.</p> <p>Формирование целеустремленности, настойчивости и уважения к труду.</p> <p>Формирование опыта ведения здорового образа жизни и заботы о здоровье других людей.</p>
<b>ИТОГО</b>	<b>170</b>	<b>11</b>	<b>8</b>	

## Тематическое планирование 11 класс

Название темы	Кол-во часов	Практические работы	Контрольные работы	Ключевые воспитательные задачи
Тема 1. Повторение курса органической химии	15	2	1	<p>Формирование опыта самостоятельного приобретения новых знаний, проведения научных исследований.</p> <p>Формирование научной картины мира, развитие стремления к истине, понимание ценности знаний.</p> <p>Формирование целеустремленности, настойчивости и уважения к труду.</p>
Тема 2. Теоретические основы химии. СТРОЕНИЕ ВЩЕСТВА	20		2	<p>Формирование опыта самостоятельного приобретения новых знаний, проведения научных исследований.</p> <p>Формирование научной картины мира, развитие стремления к истине, понимание ценности знаний.</p> <p>Формирование целеустремленности, настойчивости и уважения к труду.</p>
Тема 3. Теоретические основы химии. РАСТВОРЫ	6		1	<p>Формирование опыта самостоятельного приобретения новых знаний, проведения научных исследований.</p> <p>Формирование научной картины мира, развитие стремления к истине, понимание ценности знаний.</p> <p>Формирование целеустремленности, настойчивости и уважения к труду.</p>
Тема 4. Теоретические основы химии. ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ ХИМИЧЕСКОЙ РЕАКЦИИ	39	2	2	<p>Формирование опыта самостоятельного приобретения новых знаний, проведения научных исследований.</p> <p>Формирование научной картины мира, развитие стремления к истине, понимание ценности знаний.</p> <p>Формирование целеустремленности, настойчивости и уважения к труду.</p>
Тема 5. Неметаллы	40	4	2	<p>Формирование опыта самостоятельного приобретения новых знаний, проведения научных исследований.</p>

				<p>Формирование научной картины мира, развитие стремления к истине, понимание ценности знаний.</p> <p>Формирование целеустремленности, настойчивости и уважения к труду.</p>
Тема 6. Общие свойства металлов	3			<p>Формирование опыта самостоятельного приобретения новых знаний, проведения научных исследований.</p> <p>Формирование научной картины мира, развитие стремления к истине, понимание ценности знаний.</p> <p>Формирование целеустремленности, настойчивости и уважения к труду.</p>
Тема 7. Металлы главных подгрупп	12	1	1	<p>Формирование опыта самостоятельного приобретения новых знаний, проведения научных исследований.</p> <p>Формирование научной картины мира, развитие стремления к истине, понимание ценности знаний.</p> <p>Формирование целеустремленности, настойчивости и уважения к труду.</p>
Тема 8. Металлы побочных подгрупп	19	3	1	<p>Формирование опыта самостоятельного приобретения новых знаний, проведения научных исследований.</p> <p>Формирование научной картины мира, развитие стремления к истине, понимание ценности знаний.</p> <p>Формирование целеустремленности, настойчивости и уважения к труду.</p>
Тема 9. Химическая технология	8			<p>Формирование опыта самостоятельного приобретения новых знаний, проведения научных исследований.</p> <p>Формирование научной картины мира, развитие стремления к истине, понимание ценности знаний.</p> <p>Формирование целеустремленности, настойчивости и уважения к труду.</p>
Тема 10. Химия в повседневной жизни	4	1		<p>Формирование опыта самостоятельного приобретения новых знаний, проведения научных исследований.</p>

				<p>Формирование научной картины мира, развитие стремления к истине, понимание ценности знаний.</p> <p>Формирование целеустремленности, настойчивости и уважения к труду.</p> <p>Формирование опыта ведения здорового образа жизни и заботы о здоровье других людей.</p>
Тема 11. Химия на службе общества	2			<p>Формирование опыта самостоятельного приобретения новых знаний, проведения научных исследований.</p> <p>Формирование научной картины мира, развитие стремления к истине, понимание ценности знаний.</p> <p>Формирование целеустремленности, настойчивости и уважения к труду, опыта природоохранных дел, опыта дел, направленных на пользу своему родному городу, стране в целом, опыт деятельного выражения собственной гражданской позиции.</p>
Тема 10. Химия в современной науке	2			<p>Формирование опыта самостоятельного приобретения новых знаний, проведения научных исследований.</p> <p>Формирование научной картины мира, развитие стремления к истине, понимание ценности знаний.</p> <p>Формирование целеустремленности, настойчивости и уважения к труду.</p>
<b>ИТОГО</b>	<b>170</b>	<b>13</b>	<b>10</b>	

**Календарно-тематическое планирование 10 класс**

Часов		Название темы/урока	Использование оборудования «Школьного кванториума»
План	Дата		
<b>2</b>		<b>Повторение основных вопросов курса неорганической химии</b>	
		Решение типовых задач	
		Диагностическая самостоятельная работа	
<b>24</b>		<b>Основные понятия органической химии</b>	
		Предмет и значение органической химии	Лабораторные весы, нагревательная плитка
		Решение задач на установление формул углеводов	
		Решение задач на установление формул углеводов	
		Причины многообразия органических соединений. Особенности органических веществ	Цифровая лаборатория Releon с датчиком температуры, термопары, спиртовка (определение качественного состава органического вещества)
		Электронное строение и химические связи атома углерода	
		Электронное строение и химические связи атома углерода	
		Структурная теория органических соединений	
		Структурная теория органических соединений	
		Структурная изомерия	
		Пространственная изомерия	
		Решение задач и выполнение упражнений по теме "Изомерия"	
		Электронные эффекты в молекулах органических соединений	
		Электронные эффекты в молекулах органических соединений	
		Основные классы органических соединений. Гомологические ряды	
		Номенклатура органических соединений	
		Особенности и классификация органических реакций	
		Особенности и классификация органических реакций	
		Окислительно-восстановительные реакции в органической химии	
		Решение задач и выполнение упражнений по теме "Окислительно-восстановительные реакции в органической химии"	
		Физико-химические методы исследования строения и реакционной способности органических соединений	
		Обобщающие повторение по теме "Основные понятия органической химии"	
		Обобщающие повторение по теме "Основные понятия органической химии"	

	Контрольная работа по теме "Основные понятия органической химии"	
	Контрольная работа по теме "Основные понятия органической химии"	
<b>48</b>	<b>Углеводороды</b>	
	Алканы. Строение, номенклатура, изомерия, физические свойства.	
	Химические свойства алканов.	
	Химические свойства алканов.	
	Получение и применение алканов.	
	Решение задач и выполнение упражнений по теме "Алканы".	
	Решение задач и выполнение упражнений по теме "Алканы".	
	Циклоалканы.	
	Циклоалканы.	
	Алкены. Строение, номенклатура, изомерия, физические свойства.	
	Практическая работа №1 "Составление моделей молекул углеводородов"	
	Химические свойства алкенов.	
	Химические свойства алкенов.	
	Химические свойства алкенов.	
	Получение и применение алкенов.	
	Решение задач и выполнение упражнений по теме "Алкены".	
	Решение задач и выполнение упражнений по теме "Алкены".	
	Практическая работа №2 "Получение этилена и изучение его свойств"	Цифровая лаборатория Releon с датчиком pH, спиртовка
	Алкадиены	
	Алкадиены	
	Полимеризация. Каучук. Резина.	
	Алкины. Строение, номенклатура, изомерия, физические свойства.	
	Химические свойства алкинов.	Цифровая лаборатория Releon с датчиком pH (взаимодействие ацетилен с раствором перманганата калия)
	Химические свойства алкинов.	
	Получение и применение алкинов.	
	Решение задач и выполнение упражнений по теме "Алканы", "Алкены", "Алкины".	
	Решение задач и выполнение упражнений по теме "Алканы", "Алкены", "Алкины".	
	Ароматические углеводороды. Строение бензольного кольца, номенклатура, изомерия, физические свойства аренов.	
	Ароматические углеводороды. Строение бензольного кольца, номенклатура, изомерия, физические свойства аренов.	



	Ароматические углеводороды. Строение бензольного кольца, номенклатура, изомерия, физические свойства аренов.	
	Химические свойства бензола и его гомологов	
	Химические свойства бензола и его гомологов	
	Химические свойства бензола и его гомологов	
	Получение и применение аренов.	
	Решение задач и выполнение упражнений по теме "Арены".	
	Решение задач и выполнение упражнений по теме "Арены".	
	Природные источники углеводородов. Нефть, газ, уголь. Первичная переработка углеводородного сырья	
	Глубокая переработка нефти. Крекинг, риформинг.	
	Экологические аспекты промышленной переработки углеводородного сырья	
	Генетическая связь между различными классами углеводородов	
	Генетическая связь между различными классами углеводородов	
	Решение задач и выполнение упражнений по теме "Генетическая связь между различными классами углеводородов".	
	Галогенопроизводные углеводородов	
	Галогенопроизводные углеводородов	
	Обобщающие повторение по теме "Углеводороды"	
	Обобщающие повторение по теме "Углеводороды"	
	Контрольная работа №2 по теме "Углеводороды".	
	Контрольная работа №2 по теме "Углеводороды".	
	"Углеводороды"	
<b>38</b>	<b>Кислородсодержащие органические соединения</b>	
	Спирты	
	Спирты	Цифровая лаборатория Releon с датчиком температуры, термopара, баня комбинированная (исследование физических свойств спиртов)
	Получение спиртов	
	Химические свойства спиртов	
	Химические свойства спиртов	
	Решение задач и выполнение упражнений по теме "Спирты".	
	Решение задач и выполнение упражнений по теме "Спирты".	
	Практическая работа № 3 "Получение бромэтана"	

	Многоатомные спирты	
	Фенолы.	Цифровая лаборатория Releon с датчиком рН (влияние нитрогруппы на кислотные свойства фенола)
	Фенолы.	
	Простые эфиры спиртов и фенолов	
	Решение задач и выполнение упражнений по теме "Спирты и фенолы".	
	Решение задач и выполнение упражнений по теме "Спирты и фенолы".	
	Карбонильные соединения: номенклатура, изомерия, реакции присоединения	
	Карбонильные соединения: номенклатура, изомерия, реакции присоединения	
	Карбонильные соединения: номенклатура, изомерия, реакции присоединения	
	Химические свойства и методы получения карбонильных соединений	Цифровая лаборатория Releon с датчиком температуры, прибор для окисления спирта над медным катализатором
	Практическая работа № 4 "Получение ацетона"	
	Решение задач и выполнение упражнений по теме "Карбонильные соединения".	
	Решение задач и выполнение упражнений по теме "Карбонильные соединения".	
	Карбоновые кислоты	Цифровая лаборатория Releon с датчиком температуры (геометрические изомер)
	Карбоновые кислоты	Цифровая лаборатория Releon с датчиком рН, датчик электропроводности
	Карбоновые кислоты	
	Практическая работа № 5 "Получение уксусной кислоты и изучение ее свойств"	Цифровая лаборатория Releon с датчиком рН, датчик электропроводности
	Функциональные производные карбоновых кислот	
	Функциональные производные карбоновых кислот	
	Функциональные производные карбоновых кислот	
	Практическая работа № 6 "Получение этилацетата"	Цифровая лаборатория Releon с датчиком рН
	Многообразие карбоновых кислот	
	Многообразие карбоновых кислот	
	Многообразие карбоновых кислот	Цифровая лаборатория Releon с датчиком рН (распознавание растворов органических кислот)
	Решение задач и выполнение упражнений по теме "Карбоновые кислоты".	

	Решение задач и выполнение упражнений по теме "Карбоновые кислоты".	
	Обобщающие повторение по теме "Кислородсодержащие органические соединения"	
	Обобщающие повторение по теме "Кислородсодержащие органические соединения"	
	Контрольная работа № 3 по теме "Кислородсодержащие органические соединения"	
	Контрольная работа № 3 по теме "Кислородсодержащие органические соединения"	
<b>33</b>	<b>Биологически активные вещества</b>	
	Общая характеристика углеводов.	
	Строение моносахаридов. Линейные и циклические структуры	
	Строение моносахаридов. Линейные и циклические структуры	
	Химические свойства моносахаридов	
	Химические свойства моносахаридов	
	Дисахариды	
	Дисахариды	
	Полисахариды	
	Полисахариды	
	Практическая работа № 7 "Гидролиз крахмала"	
	Решение задач и выполнение упражнений по теме "Углеводы".	
	Решение задач и выполнение упражнений по теме "Углеводы".	
	Жиры и масла	
	Жиры и масла	
	Углеводы и жиры - источники энергии в человеческом организме	
	Углеводы и жиры - источники энергии в человеческом организме	
	Аминокислоты	Цифровая лаборатория Releon с датчиком pH, датчик электропроводности
	Аминокислоты	
	Пептиды	
	Белки	
	Белки	
	Связь строения белков с их биологическими функциями	
	Решение задач и выполнение упражнений по теме "Аминокислоты. Пептиды. Белки".	
	Решение задач и выполнение упражнений по теме "Аминокислоты. Пептиды. Белки".	
	Структура нуклеиновых кислот	
	Структура нуклеиновых кислот	

	Биологическая роль нуклеиновых кислот	
	Практическая работа № 8 "Идентификация органических веществ"	
	Практическая работа № 8 "Идентификация органических веществ"	
	Обобщающие повторение по теме "Азотсодержащие и биологически активные вещества"	
	Обобщающие повторение по теме "Азотсодержащие и биологически активные вещества"	
	Контрольная работа № 4 по теме "Азотсодержащие и биологически активные вещества"	
	Контрольная работа № 4 по теме "Азотсодержащие и биологически активные вещества"	
<b>15</b>	<b>Азот и серосодержащие органические соединения</b>	
	Нитросоединения.	
	Нитросоединения.	
	Амины	Цифровая лаборатория Releon с датчиком pH (сравнение свойств аминов и аммиака)
	Амины	
	Ароматические амины. Диазосоединения	Цифровая лаборатория Releon с датчиком pH (основные свойства анилина)
	Ароматические амины. Диазосоединения	
	Решение задач и выполнение упражнений по теме "Амины".	
	Сероорганические соединения	
	Гетероциклические соединения	
	Гетероциклические соединения	
	Шестичленные гетероциклы	
	Шестичленные гетероциклы	
	Решение задач и выполнение упражнений по теме "Азот и серосодержащие органические соединения".	
	Решение задач и выполнение упражнений по теме "Азот и серосодержащие органические соединения".	
	Обобщающие повторение по теме "Азот- и серосодержащие органические соединения".	
<b>10</b>	<b>Высокомолекулярные соединения</b>	
	Полимеры	
	Полимеры	Цифровая лаборатория Releon с датчиком температуры, термопара
	Полимерные материалы: пластмассы	
	Полимерные материалы: волокна и эластомеры	

	Полимерные материалы: волокна и эластомеры	
	Решение задач и выполнение упражнений по теме "Полимеры".	
	Практическая работа № 9 "Распознавание пластмасс"	
	Практическая работа № 10 "Распознавание волокон"	
	Обобщающие повторение по курсу "Органическая химия"	
	Обобщающие повторение по курсу "Органическая химия"	

### Календарно-тематическое планирование 11 класс

Часов		Название темы/урока	Использование оборудования «Школьного кванториума»
План	Дата		
<b>15</b>		<b>Повторение курса органической химии</b>	
		Обобщающее повторение "Углеводороды"	
		Обобщающее повторение "Углеводороды"	
		Обобщающее повторение "Кислородсодержащие органические соединения"	
		Обобщающее повторение "Кислородсодержащие органические соединения"	
		Обобщающее повторение «Азотсодержащие и биологически активные органические вещества»	
		Обобщающее повторение «Азотсодержащие и биологически активные органические вещества»	
		Взаимопревращения между классами органических соединений	
		Взаимопревращения между классами органических соединений	
		Именные реакции в органической химии	
		Качественные реакции в органической химии	
		Решение задач и выполнение упражнений по теме "Повторение курса органической химии"	
		Решение задач и выполнение упражнений по теме "Повторение курса органической химии"	
		Практическая работа № 1. «Исследование свойств органических веществ»	
		Практическая работа № 1. «Исследование свойств органических веществ»	
		Контрольная работа № 1 по теме «Повторение курса органической химии»	
<b>20</b>		<b>Теоретические основы химии. СТРОЕНИЕ ВЕЩЕСТВА</b>	
		Атомы, молекулы, вещества.	

	Атомы, молекулы, вещества.	
	Газовые законы.	
	Газовые законы.	
	Ядро атома. Ядерные реакции	
	Элементарные понятия квантовой механики	
	Строение атома. Электронные конфигурации атомов	
	Строение атома. Электронные конфигурации атомов	
	Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева	
	Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева	
	Контрольная работа № 2 по блоку «Строение атома. Периодический закон»	
	Химическая связь. Ковалентная связь и строение молекул	
	Химическая связь. Ковалентная связь и строение молекул	
	Ионная связь. Строение ионных кристаллов	
	Ионная связь. Строение ионных кристаллов	
	Металлическая связь. Кристаллические решетки металлов	
	Металлическая связь. Кристаллические решетки металлов	
	Межмолекулярные взаимодействия	
	Межмолекулярные взаимодействия	
	Контрольная работа № 3 по теме «Строение вещества»	
<b>6</b>	<b>Теоретические основы химии. РАСТВОРЫ</b>	
	Растворы	Цифровая лаборатория Releon с датчиком температуры
	Растворы	Цифровая лаборатория Releon с датчиком температуры, электроплитка, оптической плотности, весы.
	Решение задач по теме «Растворы»	
	Решение задач по теме «Растворы»	
	Коллоидные растворы	Цифровая лаборатория Releon с датчиком оптической мутности
	Контрольная работа №4 по теме «Растворы»	
<b>39</b>	<b>Теоретические основы химии. ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ ХИМИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ</b>	
	Классификация химических реакций	
	Классификация химических реакций	
	Окислительно- восстановительные реакции	Цифровая лаборатория Releon с датчиком рН
	Окислительно- восстановительные реакции	
	Окислительно- восстановительные реакции	
	Окислительно- восстановительные реакции	

	Контрольная работа №5 по блоку «Окислительно- восстановительные реакции»	
	Реакции ионного обмена	Цифровая лаборатория Releon с датчиком рН, электропроводности, магнитная мешалка, бюретка.
	Реакции ионного обмена	Цифровая лаборатория Releon с датчиком электропроводности
	Гидролиз солей	
	Гидролиз солей	
	Гидролиз солей	
	Гидролиз солей	
	Расчеты по уравнениям химических реакций	
	Расчеты по уравнениям химических реакций	
	Обобщающее повторение по блоку «Реакции ионного обмена. Гидролиз солей»	
	Контрольная работа № 6 по блоку «Реакции ионного обмена. Гидролиз солей»	
	Тепловые эффекты химических реакций	
	Закон Гесса	
	Энтропия. Второй закон термодинамики	
	Энергия Гиббса и критерии самопроизвольности химических реакций	
	Решение задач по теме «Химическая термодинамика	
	Скорость химической реакции. Закон действующих масс	Магнитная мешалка
	Скорость химической реакции. Закон действующих масс	
	Зависимость скорости реакции от температуры	Цифровая лаборатория Releon с датчиком температуры, магнитная мешалка, баня комбинированная
	Катализ. Катализаторы	
	Химическое равновесие. Константа равновесия	
	Химическое равновесие. Константа равновесия	
	Принцип Ле Шателье	
	Практическая работа №2. «Скорость химических реакций. Химическое равновесие»	
	Практическая работа №2. «Скорость химических реакций. Химическое равновесие»	
	Ионное произведение воды. Водородный показатель	Цифровая лаборатория Releon с датчиком рН
	Химическое равновесие в растворах	
	Химическое равновесие в растворах	
	Химические источники тока.	Цифровая лаборатория Releon с датчиком напряжения, источник питания лабораторный
	Электролиз.	
	Электролиз.	
	Обобщающее повторение по теме «Теоретическое описание химических реакций»	

	Контрольная работа № 7 по теме «Теоретическое описание химических реакций»	
<b>40</b>	<b>Неметаллы</b>	
	Важнейшие классы неорганических веществ.	
	Важнейшие классы неорганических веществ.	
	Комплексные соединения.	Цифровая лаборатория Releon с датчиком температуры, магнитная мешалка, весы
	Комплексные соединения.	
	Комплексные соединения.	
	Комплексные соединения.	
	Классификация простых веществ. Водород	
	Классификация простых веществ. Водород	
	Галогены	
	Хлор	
	Кислородные соединения хлора	
	Хлороводород. Соляная кислота.	
	Фтор, бром, иод и их соединения	
	Практическая работа № 3. Решение экспериментальных задач по теме «Галогены»	Цифровая лаборатория Releon с датчиком электропроводности, магнитная мешалка
	Халькогены	
	Озон — аллотропная модификация кислорода	
	Пероксид водорода и его производные	
	Сера	
	Сероводород. Сульфиды	
	Сернистый газ	
	Серный ангидрид и серная кислота	Цифровая лаборатория Releon с датчиком электропроводности, магнитная мешалка, бюретка
	Серный ангидрид и серная кислота	
	Практическая работа № 4. Решение экспериментальных задач по теме «Халькогены»	
	Элементы подгруппы азота. Азот	
	Аммиак и соли аммония	
	Практическая работа № 5. «Получение аммиака и изучение его свойств»	
	Оксиды азота	
	Азотная кислота и ее соли	
	Азотная кислота и ее соли	
	Фосфор	
	Фосфорный ангидрид и фосфорные кислоты	
	Практическая работа № 6. Решение экспериментальных задач по теме «Элементы подгруппы азота»	
	Углерод	
	Соединения углерода	
	Кремний	
	Соединения кремния	
	Бор	



		Обобщающее повторение по теме «Неметаллы»	
		Контрольная работа № 8 по теме «Неметаллы»	
24.03	24.03	Контрольная работа № 8 по теме «Неметаллы»	
<b>3</b>		<b>Общие свойства металлов</b>	
24.03	24.03	Свойства и методы получения металлов	
24.03	24.03	Свойства и методы получения металлов	
26.03	26.03	Сплавы	
<b>12</b>		<b>Металлы главных подгрупп</b>	
26.03	26.03	Общая характеристика щелочных металлов	
31.03	31.03	Натрий и калий	
31.03	31.03	Соединения натрия и калия	
31.03	31.03	Общая характеристика элементов главной подгруппы II группы	
02.04	02.04	Магний и его соединения	
02.04	02.04	Кальций и его соединения	
07.04	07.04	Жесткость воды и способы ее устранения	
07.04	07.04	Алюминий — химический элемент и простое вещество	
07.04	07.04	Соединения алюминия	
09.04	09.04	Олово и свинец	
09.04	09.04	Решение задач и выполнение упражнений по теме «Металлы главных подгрупп»	
21.04	21.04	Практическая работа № 7. Решение экспериментальных задач по теме «Металлы главных подгрупп»	
<b>19</b>		<b>Металлы побочных подгрупп</b>	
21.04	21.04	Общая характеристика переходных металлов	
21.04	21.04	Хром	
23.04	23.04	Соединения хрома. Зависимость кислотно-основных и окислитель-но-восстановительных свойств от степени окисления металла	
23.04	23.04	Соединения хрома. Зависимость кислотно-основных и окислитель-но-восстановительных свойств от степени окисления металла	
28.04	28.04	Марганец	
28.04	28.04	Железо как химический элемент	
28.04	28.04	Железо — простое вещество	Цифровая лаборатория Releon с датчиком давления, датчиком кислорода
30.04	30.04	Соединения железа	
30.04	30.04	Медь	
05.05	03.05	Практическая работа № 8 «Получение медного/ железного купороса»	
05.05	03.05	Серебро	
05.05	03.05	Золото	
07.05	08.05	Цинк	
07.05	08.05	Ртуть	
12.05	08.05	Решение задач и выполнение упражнений по теме «Металлы побочных подгрупп»	

12.05	08.05	Практическая работа № 9. Решение экспериментальных задач по теме «Металлы побочных подгрупп»	
12.05	12.05	Практическая работа № 10 «Получение соли Мора»	
14.05	12.05	Обобщающее повторение по теме «Металлы»	
14.05	12.05	Контрольная работа № 9 по теме «Металлы»	
8		<b>Химическая технология</b>	
19.05	13.05	Научные принципы организации химического производства	
19.05	13.05	Производство серной кислоты	
19.05	19.05	Производство аммиака	
21.05	19.05	Производство чугуна	
21.05	21.05	Производство стали	
26.05	03.05	Промышленный органический синтез	
26.05	03.05	Промышленный органический синтез	
26.05	03.05	Химическое загрязнение окружающей среды. «Зеленая» химия	
4		<b>Химия в повседневной жизни</b>	
19.05	19.05	Косметические и парфюмерные средства. Бытовая химия	Цифровая лаборатория Releon с датчиком pH
21.05	21.05	Пигменты и краски. Практическая работа № 11 «Крашение тканей»	
28.05	17.05	Химия пищи	
28.05	17.05	Лекарственные средства	
2		<b>Химия на службе общества</b>	
21.05	21.05	Химия в строительстве. Неорганические материалы.	
25.05	09.03	Химия в сельском хозяйстве. Неорганические материалы.	
2		<b>Химия в современной науке</b>	
25.05	09.03	Особенности современной науки. Методология научного исследования.	
25.05	09.03	Источники химической информации	