

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Центр образования – гимназия № 1 »**

**Принята**

на заседании педагогического совета  
МБОУ «ЦО – гимназия № 1»  
Протокол № 1 от «30» августа 2021 г.

**Утверждаю:**

Директор МБОУ «ЦО – гимназия № 1»  
\_\_\_\_\_  
Пономарев А.В.  
Приказ № 66-ах от «30» августа 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Предмет (курс, модуль)	<b>«Химия» (углубленный уровень) элективный курс «Химия»</b>
Уровень образования	среднее общее (10-11 класс)
Класс	10-11
Количество часов в неделю	элективный курс – 1 час углубленный уровень – 3 часа
Количество часов в год	Элективный курс 10 класс – 35 ч. 11 класс – 34 ч. Углубленный уровень 10 класс – 105 ч. 11 класс – 102 ч.
Учебно-методический комплекс	Химия. Линия УМК Н. Е. Кузнецовой. Химия. Авторы: Пузаков С.А. и др.

2021 - 2022 учебный год

## Пояснительная записка

Данная рабочая программа курса «Химия» (углубленный уровень) и элективного курса «Химия» предназначена для учащихся 10-11 классов МБОУ «ЦО-гимназии №1» г. Тулы.

Рабочая программа разработана в соответствии со следующими нормативными и распорядительными документами:

- закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ (с изменениями и дополнениями);
- приказ Министерства образования и науки РФ от 17.05.2012 № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования» (в ред. приказа Минпросвещения России от 11.12.2020 № 712);
- приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 22 марта 2021 г. № 115 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным общеобразовательным программам – образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования»;
- приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. № 882/391 «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ»;
- федеральный перечень учебников, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования организациями, осуществляющими образовательную деятельность, утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 20.05.2020 №254 (с изменениями от 23.12.2020 г., приказ №766);
- примерная программа воспитания (одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию, протокол от 2 июня 2020 г. № 2/20);
- стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 года № 996-р);
- примерные программы, одобренные решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию: начального общего образования (проток № 3/15 от 28.10.2015) основного общего образования (протокол № 1/20 от 04.02.2020), среднего общего образования (протокол № 2/16-з от 28. 6.2016);
- концепция преподавания учебного предмета «Химия» в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные общеобразовательные программы (Утверждена Решением Коллегии Министерства Просвещения Российской Федерации, протокол от 03 декабря 2019 г. №ПК-4вн).

## Общая характеристика предмета

Химическое образование и знания учебного предмета химии рассматриваются в программах и учебнике как элемент общей культуры человека и основа личностного развития учащегося в процессе обучения. В числе основных задач изучения нижеприведенной программы обоснованы следующие:

1. Системное и сознательное усвоение основного содержания курсов химии, способов самостоятельного добывания, переработки, функционального и творческого применения знаний, необходимых для научной картины мира;

2. Раскрытие роли химии в познании природы и ее законов, в материальном обеспечении развития цивилизации и повышения уровня жизни общества, в понимании необходимости школьного химического образования как элемента общей культуры и основы жизнеобеспечения человека в условиях ухудшения состояния окружающей среды.

3. Раскрытие универсальности и логики естественнонаучных законов и теорий, процесса познания природы и его возвышающего смысла, тесной связи теории и практики, науки и производства.

4. Развитие интереса и внутренней мотивации учащихся к изучению химии, к химическому познанию окружающего нас мира веществ.

5. Овладение методологией химического познания и исследования веществ, умениями правильно характеризовать и использовать вещества, материалы и химические реакции, объяснять, прогнозировать и моделировать химические явления, решать конкретные проблемы.

6. Выработка умений и навыков решать различных типов химические задачи, выполнять лабораторные опыты и проводить простые исследования, интерпретировать химические формулы и уравнения и оперировать ими.

7. Внесение значимого вклада и формирование целостной картины природы, научного мировоззрения, системного химического мышления, воспитание на их основе гуманистических ценностных ориентиров и выбора жизненных позиций.

8. Обеспечение вклада учебного предмета химии в экологическое образование и воспитание химической, экологической и общей культуры учащихся.

9. Использование возможностей учебного предмета как средства социализации и индивидуального развития личности.

10. Развитие стремления учащихся к продолжению естественнонаучного образования и адаптации к меняющимся условиям жизни в окружающем мире.

### **Цели изучения предмета**

Цель программы: формирование понимания учащимися необходимости химического образования для объяснения единой научной картины мира, знания и понимания единства химико-биологических процессов протекающих в живых организмах, использования в повседневной жизни человека.

#### Задачи:

1. Обобщить и углубить систему знаний об основных понятиях и законах химии.
2. сформировать умение применять полученные знания для объяснения различных хим. явлений, биологических процессов.
3. развивать познавательный интерес и интеллектуальные способности в процессе изучения хим. науки с использованием разных источников информации, в том числе и компьютерных, оценивать их достоверность;
4. воспитание необходимости химически грамотного отношения к себе, своему здоровью, окружающей среде.
5. использовать полученные знания для грамотного применения различных веществ в быту, медицине и других областях.
6. применять полученные знания и умения для сознательного выбора профессии, связанной с химией.

### **Планируемые результаты освоения курса**

При изучении курса «Химия» на уровне среднего общего образования обучающиеся должны достигнуть определённых результатов.

#### **Личностные результаты**

- 1) Российская гражданская идентичность, патриотизм, уважение к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение государственных символов (герб, флаг, гимн);
- 2) гражданская позиция как активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, готовность к служению Отечеству, его защите;
- 3) сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
- 4) 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;
- 5) навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно-полезной, учебноисследовательской, проектной и других видах деятельности;
- 6) нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей;
- 7) 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;

8) эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, общественных отношений;

9) принятие и реализацию ценностей здорового и безопасного образа жизни, потребности в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью, неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков;

10) бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью, как собственному, так и других людей, умение оказывать первую помощь;

11) осознанный выбор будущей профессии;

12) сформированность экологического мышления, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды; приобретение опыта эколого-направленной деятельности.

### **Метапредметные результаты**

#### *Регулятивные универсальные учебные действия*

Обучающийся сможет:

1) самостоятельно определять цели и составлять планы, осознавая приоритетные и второстепенные задачи;

2) самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать учебную и внеучебную деятельность с учётом предварительного планирования;

3) использовать различные ресурсы для достижения целей;

4) выбирать успешные стратегии в трудных ситуациях; *Познавательные учебно-логические универсальные учебные действия* Обучающийся сможет:

1) классифицировать объекты в соответствии с выбранными признаками;

2) сравнивать объекты;

3) систематизировать и обобщать информацию;

4) определять проблему и способы её решения;

5) владеть навыками анализа;

6) владеть навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности;

7) уметь самостоятельно осуществлять поиск методов решения практических задач, применять различные методы познания для изучения окружающего мира.

#### *Познавательные учебно-информационные универсальные учебные действия*

Обучающийся сможет:

1) искать необходимые источники информации;

2) самостоятельно и ответственно осуществлять информационную деятельность, в том числе, ориентироваться в различных источниках информации;

3) критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;

4) иметь сформированные навыки работы с различными текстами;

5) использовать различные виды моделирования, создания собственной информации.

#### *Коммуникативные универсальные учебные действия*

Обучающийся сможет:

1) выступать перед аудиторией;

2) вести дискуссию, диалог, находить приемлемое решение при наличии разных точек зрения;

3) продуктивно общаться и взаимодействовать с партнёрами по совместной деятельности;

4) учитывать позиции другого (совместное целеполагание и планирование общих способов работы на основе прогнозирования, контроль и коррекция хода и результатов совместной деятельности); 5) эффективно разрешать конфликты.

### **Предметные результаты**

На базовом уровне (элективный курс):

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, такими как наблюдение, описание, измерение, эксперимент; умение обрабатывать, объяснять результаты проведённых опытов и делать выводы; готовность и способность применять методы познания при решении практических задач;

4) сформированность умения давать количественные оценки и проводить расчёты 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.

На углублённом уровне:

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 описывать, анализировать и оценивать достоверность полученного результата;

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

## Содержание курса химии

### 10 класс

Тема 1. Основные теоретические положения органической химии

Предмет органической химии. Многообразие органических соединений. Органические вещества. Углеродный скелет молекул органических веществ. Углерод-углеродные связи. Соединения насыщенные и ненасыщенные. Кратные связи. Ациклические и циклические соединения. Молекулы с разветвлённым и неразветвлённым углеродным скелетом. Функциональные группы. Монофункциональные, полифункциональные и гетерофункциональные соединения. Теория строения органических соединений А. М. Бутлерова. Изомеры.

Химические связи в молекулах органических соединений. Гибридизация орбиталей.  $\sigma$ -Связь,  $\pi$ -связь. Первичный, вторичный, третичный и четвертичный атом углерода. Длина связи.

Общие представления о реакционной способности органических соединений. Понятие о механизме реакции. Элементарный акт. Простые и сложные реакции. Переходное состояние. Гомолитический и гетеролитический способы разрыва связи. Радикалы. Нуклеофилы и электрофилы. Субстраты. Реагенты. Электронодонорные и электроноакцепторные заместители. Индуктивный эффект. Мезомерный эффект. Сопряжённая система. Классификация реакций в органической химии: по результату (реакции замещения, присоединения, отщепления); по изменению химической природы органического вещества в ходе реакции (гидрирование, дегидрирование, гидратация, дегидратация, галогенирование, дегалогенирование, гидрогалогенирование, дегидрогалогенирование, гидролиз). Реакция электрофильного замещения. Реакция нуклеофильного замещения. Реакции радикального присоединения. Реакции электрофильного присоединения. Реакции нуклеофильного присоединения.

Демонстрации. Коллекции органических веществ и материалов и изделий из них. Модели молекул органических соединений.

Практические работы. 1. Конструирование шаростержневых моделей молекул органических соединений. 2. Определение водорода, углерода и хлора в органических соединениях.

## Тема 2. Углеводороды

Алканы. Общая формула и гомологический ряд алканов. Качественный и количественный состав молекул алканов. Международная номенклатура органических соединений. Изомерия и номенклатура алканов. Физические свойства алканов. Химические свойства алканов. Химические реакции с участием алканов, протекающие по механизму радикального замещения: галогенирование, нитрование (реакция Коновалова), дегидрирование. Изомеризация алканов. Крекинг. Каталитическое окисление и горение алканов. Конверсия метана. Синтез-газ. Частичное окисление метана. Получение алканов: реакция Вюрца, декарбоксилирование солей уксусной кислоты, реакция Кольбе. Применение алканов. Международные коды пищевых добавок.

Алкены. Общая формула, гомологический ряд и номенклатура алкенов.  $sp^2$ -Гибридизация орбиталей атомов углерода. Структурная и пространственная изомерия алкенов. Физические свойства алкенов. Химические свойства алкенов: реакции, протекающие по механизму электрофильного присоединения (гидрогалогенирование, галогенирование, гидратация, гидрирование, дегидрирование). Правило Марковникова. Карбокатион. Качественная реакция на двойную связь (реакция Вагнера). Полимеризация алкенов. Мономер, полимер, элементарное звено, степень полимеризации. Окисление алкенов. Вакер-процесс. Промышленные и лабораторные способы получения алкенов. Правило Зайцева. Применение алкенов.

Алкадиены. Общая формула алкадиенов. Изолированные, сопряжённые и кумулированные диены. Делокализация связи. Физические свойства алкадиенов. Химические свойства алкадиенов: реакции присоединения (гидрирование, галогенирование) и полимеризации. Резонансный гибрид. Натуральный и синтетические каучуки. Вулканизация. Получение и применение алкадиенов. Реакция Лебедева.

Алкины. Общая формула и гомологический ряд алкинов. Изомерия и номенклатура алкинов.  $sp$ -Гибридизация орбиталей атомов углерода. Физические свойства алкинов. Химические свойства алкинов: реакции электрофильного присоединения (галогенирование, гидрогалогенирование, гидратация, гидрирование). Правило Эльтекова. Ацетилениды. Димеризация и тримеризация ацетилена. Окисление алкинов перманганатом калия в различных условиях. Получение и применение алкинов.

Циклоалканы. Общая формула и гомологический ряд циклоалканов. Изомерия и номенклатура циклоалканов. Физические свойства циклоалканов. Химические свойства циклоалканов: реакции присоединения к малым циклам, реакции замещения нормальных циклов, реакции гидрирования и дегидрирования. Получение циклоалканов из дигалогеналканов. Медикобиологическое значение циклоалканов.

Арены. Критерии ароматичности. Ароматический секстет. Правило Хюккеля. Общая формула и гомологический ряд аренов. Орто-, пара-, метаксиллолы. Физические свойства бензола и его гомологов. Реакции электрофильного замещения бензола (галогенирование, нитрование, алкилирование).  $\pi$ -Комплекс,  $\sigma$ -комплекс. Реакции присоединения аренов. Химические свойства гомологов бензола. Орианты первого и второго рода. Конденсированные и неконденсированные ароматические соединения.

Получение и применение аренов.

Природные источники углеводородов. Природный газ. Нефть. Переработка нефти. Детонационная стойкость бензина. Октановое число.

Риформинг. Применение нефтепродуктов. Виды твёрдого топлива.

Галогензамещённые углеводороды. Общая характеристика. Физические свойства. Химические свойства галогеналканов (реакции замещения и отщепления). Химические свойства галогеналкенов (реакции присоединения, замещения, полимеризации). Взаимное влияние атомов в молекулах галогензамещённых углеводородов. Продукты полимеризации галогензамещённых углеводородов: поливинилхлорид, хлоропеновый каучук, политетрафторэтилен.

Демонстрации. Агрегатное состояние алканов в зависимости от молярной массы (бутан, гексан, парафин). Несмешиваемость гексана с водой, сравнение плотности гексана и воды. Растворение парафина в гексане.

Растворимость в гексане брома и перманганата калия. Бромирование алканов. Радикальное бромирование толуола.

Лабораторные опыты. 1. Построение моделей молекул алканов. 2. Построение моделей молекул алкенов. 3. Сравнение способности к окислению алканов и алкенов. 4. Сравнение способности к бромированию при обычных условиях алканов и алкенов. 5. Действие перманганата калия на бензол и толуол.

Практическая работа. 3. Получение этилена и опыты с ним.

Тема 3. Кислородсодержащие органические соединения

Спирты. Состав спиртов. Классификация и номенклатура спиртов. Физические свойства спиртов. Межмолекулярные водородные связи и их влияние на физические свойства спиртов. Химические свойства: взаимодействие со щелочными металлами, с галогеноводородами, внутри- и межмолекулярная дегидратация, реакция этерификации, окисление.

Простые и сложные эфиры. Номенклатура простых эфиров.

Комплексообразование многоатомных спиртов. Качественная реакция на многоатомные спирты. Получение и применение спиртов.

Фенолы. Классификация и номенклатура фенолов. Физические свойства фенола. Взаимное влияние атомов в молекуле фенола. Химические свойства (взаимодействие со щелочными металлами и со щелочами, бромирование, нитрование, окисление, гидрирование). Образование комплексных соединений с хлоридом железа(III) — качественная реакция на фенолы. Сравнение химических свойств одноатомных спиртов и фенола. Получение и применение фенолов. Бактерицидная активность фенолов.

Альдегиды и кетоны. Карбонильные соединения. Номенклатура и изомерия альдегидов и кетонов. Физические свойства альдегидов и кетонов. Электронное и пространственное строение карбонильной группы. Строение молекул альдегидов. Химические свойства: реакции нуклеофильного присоединения (гидратация, присоединение к альдегидам спиртов, гидросульфита натрия, циановодорода), восстановление альдегидов и кетонов, окисление альдегидов, полимеризация и поликонденсация. Полуацетали. Ацетали. Качественные реакции на альдегиды: с гидроксидом меди(II), с аммиачным раствором оксида серебра, с фуксинсернистой кислотой. Получение альдегидов и кетонов. Применение альдегидов и кетонов. Антисептическое действие формальдегида.

Карбоновые кислоты. Строение молекул карбоновых кислот. Электронное и пространственное строение карбоксильной группы. Гомологические ряды и общие формулы карбоновых кислот. Физические свойства карбоновых кислот. Химические свойства предельных одноосновных кислот: реакции нуклеофильного замещения, кислотные свойства. Механизм реакции этерификации. Сила галогензамещённых карбоновых кислот. Особенность химических свойств муравьиной кислоты. Особенности химических свойств предельных двухосновных, непредельных одноосновных, ароматических карбоновых кислот. Получение карбоновых кислот. Важнейшие представители карбоновых кислот: муравьиная, уксусная и бензойная. Медико-биологическое значение и применение карбоновых кислот.

Функциональные производные карбоновых кислот. Сложные эфиры. Галогенангидриды. Амиды. Ангидриды. Тиоэфиры. Получение хлорангидридов. Реакционная способность функциональных производных карбоновых кислот. Кислотный гидролиз сложных эфиров. Щелочной гидролиз сложных эфиров — омыление. Применение и медикобиологическое значение производных карбоновых кислот.

Демонстрации. Реакция изопропилового спирта с хлороводородом. Шаростержневые модели молекул альдегидов и кетонов. Образование биурета при разложении мочевины.

Лабораторные опыты. 6. Построение моделей молекул изомерных спиртов. 7. Растворимость разных спиртов в воде. 8. Окисление пропанола-1 и пропанола-2. 9. Реакция нуклеофильного замещения спирта. 10. Окисление спирта дихроматом калия. 11. Иодоформная реакция. 12. Взаимодействие многоатомных спиртов с гидроксидом меди(II). 13. Обнаружение гликольного фрагмента в глицерине. 14. Растворимость и кислотно-основные свойства фенола. 15. Бромирование фенола. 16. Окисление фенолов. 17. Качественная реакция на фенолы. 18. Реакция «серебряного зеркала». 19. Окисление альдегидов гидроксидом меди(II). 20. Диспропорционирование формальдегида. 21. Качественная реакция на альдегиды с фуксинсернистой кислотой. 22. Иодоформная реакция на ацетон. 23. Построение моделей молекул изомерных карбоновых кислот и сложных эфиров. 24. Сравнение растворимости карбоновых кислот и их солей в воде. 25. Кислотные свойства уксусной кислоты. 26. Реакция

этерификации. 27. Обнаружение уксусной кислоты (качественная реакция на ацетат-ион). 28. Сравнение способности к окислению муравьиной, щавелевой и уксусной кислот. 29. Качественная реакция на щавелевую кислоту. 30. Гидролиз диметилформамида. 31. Гидролиз мочевины. 32. Основные свойства мочевины. 33. Дезаминирование мочевины. 34. Гидролиз этилацетата.

Практические работы. 4. Решение экспериментальных задач по теме «Спирты. Фенолы. Альдегиды. Кетоны». 5. Получение уксусной кислоты и изучение её свойств.

Тема 4. Азотосодержащие органические соединения.

Гетерофункциональные соединения

Амины. Общая формула аминов. Номенклатура аминов. Первичные, вторичные, третичные амины. Физические и химические свойства аминов. Анилин. Основные свойства аминов. Сила аминов и нитросоединений. Нуклеофильные свойства аминов. Дезаминирование. Реакция бромирования анилина. Реакция электрофильного замещения по ароматическому кольцу. Реакция горения аминов. Окисление анилина. Получение аминов. Реакция Зинина. Применение и медико-биологическое значение аминов. Биогенные амины.

Гетероциклические соединения. Карбоциклические и гетероциклические соединения. Кислородсодержащие гетероциклические соединения. Азотсодержащие гетероциклы. Физические и химические свойства пиридина и пиррола. Общая характеристика гетероциклических соединений с двумя и более гетероатомами. Пиримидин. Пурин. Применение гетероциклических соединений.

Гетерофункциональные соединения. Принципы номенклатуры гетерофункциональных соединений. Аминоспирты. Гидроксикетоны и гидроксильные альдегиды. Аминокислоты. Протеиногенные аминокислоты.

Фенолоксикислоты. Гидроксикислоты и оксоксикислоты. Цикл Кребса.

Асимметрический атом углерода. Оптическая изомерия. Энантиомеры.

Проекция Фишера. Применение гетерофункциональных соединений.

Демонстрации. Растворимость и основные свойства пиридина. Комплексообразование пиридина.

Лабораторные опыты. 35. Растворимость и кислотно-основные свойства анилина. 36. Окисление анилина. 37. Бромирование анилина.

Тема 5. Химия природных соединений

Жиры. Общая характеристика жиров. Липиды. Кислотный состав жиров. Полиненасыщенные и насыщенные жирные кислоты. Физические свойства жиров. Растительные и животные жиры. Липопротеины. Химические свойства жиров. Гидролиз и омыление жиров. Применение жиров.

Фосфолипиды клеточных мембран. Поверхностно-активные вещества (ПАВ). Глицерофосфолипиды (фосфатидилэтаноламины, фосфатидилхолины, фосфатидилсерин). Сфингофосфолипиды. Сфингомиелины. Жидкостно-мозаичная модель строения биологических мембран.

Углеводы. Общая формула углеводов. Классификация углеводов.

Биополимеры. Моносахариды. Глюкоза, фруктоза, рибоза, дезоксирибоза. Стереои́зомерия моносахаридов. Формулы Фишера. Образование циклических форм моносахаридов. Формулы Хеуорса. Химические свойства моносахаридов (комплексообразование с ионами меди(II), образование сложных эфиров, восстановление до многоатомных спиртов, окисление до кислот, окисление моносахаридов с деструкцией углеродной цепи, образование гликозидов). АТФ и АДФ. Брожение (спиртовое, молочнокислое, маслянокислое). Превращения глюкозы в организме (гликолиз, гликогенез, пентозофосфатный путь). Применение моносахаридов. Общая характеристика дисахаридов. Строение дисахаридов. Ацетали. Гликозидные связи. Сахароза. Мальтоза. Лактоза. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды. Гидролиз дисахаридов. Общая характеристика полисахаридов. Поли-Д-глюкопиранозы. Гомополисахариды. Амилоза. Амилопектин. Крахмал. Гликоген. Целлюлоза. Гидролиз полисахаридов. Декстрин. Сложные эфиры целлюлозы с уксусной и азотной кислотами. Качественные реакции на крахмал и целлюлозу.

Аминокислоты. Общая характеристика аминокислот. Биологическое значение α-аминокислот. Незаменимые и заменимые аминокислоты. Аминокислоты как амфотерные



органические соединения. Химические свойства аминокислот (реакции с кислотами и щелочами, реакции этерификации и дезаминирования, декарбоксилирование и трансаминирование). Качественная реакция на аминокислоты. Реакции аминокислот, обусловленные дополнительными функциональными группами. Пептидная (амидная) связь. Основные аминокислоты, образующие белки. Способы получения аминокислот. Применение аминокислот. Капрон.

Белки. Белки как природные биополимеры (полипептиды). Структура белковой молекулы. Свойства белков. Глобулярные и фибриллярные белки.

Кислотно-основные свойства белков. Денатурация. Ренатурация. Гидролиз белков. Цветные реакции белков (биуретовая, ксантопротеиновая, реакция Фолля). Биологические функции белков. Применение белков.

Нуклеиновые кислоты. Роль нуклеиновых кислот в жизнедеятельности организмов. Дезоксирибонуклеиновая кислота (ДНК). Рибонуклеиновая кислота (РНК). Дезоксирибонуклеозиды. Рибонуклеозиды. Нуклеотиды. Нуклеиновые кислоты как полинуклеотиды. Нуклеиновые основания (тимин, урацил, цитозин, аденин, гуанин). Таутомеры, лактимная и лактамная формы. Фосфодиэфирная связь. Первичная структура ДНК и РНК. Принцип комплементарности. Гидролиз полинуклеотидов. Применение нуклеиновых кислот.

Органическая химия — основа медико-биологических наук. Органическая химия и физиология. Гормоны. Эстрадиол. Тестостерон. Органическая химия и фармакология. Пенициллины. Органическая химия и биохимия. Никотинамид. Никотиновая кислота. Никотин.

Демонстрации. Гидролиз крахмала.

Лабораторные опыты. 38. Образование кальциевых солей насыщенных высших жирных кислот. 39. Обнаружение двойной связи в олеиновой кислоте. 40. Обнаружение двойных связей в лимонене. 41. Обнаружение гликольного фрагмента в глюкозе и фруктозе. 42. Проба Троммера на моносахариды. 43. Реакция Селиванова на фруктозу. 44. Моделирование процесса биологического окисления глюкозы. 45. Обнаружение гликольного фрагмента в лактозе и сахарозе. 46. Проба Троммера на дисахариды. 47. Гидролиз сахарозы. 48. Качественная реакция на крахмал. 49. Амфотерные свойства  $\alpha$ -аминокислот. 50.

Комплексообразование  $\alpha$ -аминокислот. 51. Дезаминирование  $\alpha$ -аминокислот. 52. Качественная реакция на  $\alpha$ -аминокислоты. 53. Ксантопротеиновая реакция. 54. Обнаружение меркапто-групп в белке. 55. Биуретовая реакция.

Практические работы. 6. Практическая работа по теме «Углеводы». 7. Решение экспериментальных задач по теме «Химия природных соединений». 8. Решение экспериментальных задач.

## 11 класс

Тема 1. Строение вещества

Строение атома. Современные представления о строении атома.

Состояние электрона в атоме. Корпускулярно-волновой дуализм электрона.

Квантовые числа. Основное и возбуждённое состояние атома. Правило Хунда. Порядок заполнения подуровней у s-, p-, d- и f-элементов. Электронные конфигурации атомов. Изменение атомного радиуса в периодах и группах периодической системы Д. И. Менделеева. Образование ионов.

Энергия ионизации. Сродство к электрону. Электронное строение ионов.

Химическая связь. Кристаллические решётки. Общие представления о химической связи. Электроотрицательность. Металлы и неметаллы. Химическая связь: ионная, металлическая, ковалентная. Ковалентная полярная и ковалентная неполярная связь. Диполи. Энергия связи. Длина связи. Механизмы образования ковалентной связи — обменный и донорноакцепторный. Типы гибридизации. Ориентация гибридных орбиталей. Прочность  $\sigma$ -связи и  $\pi$ -связи. Невалентные взаимодействия — ориентационное и дисперсионное. Водородная связь. Кристаллические решётки: молекулярные, атомные, ионные, металлические.

Демонстрации. Модели ионных, атомных, молекулярных и металлических кристаллических решёток.

Тема 2. Основные закономерности протекания реакций

Элементы химической термодинамики. Самопроизвольные и несамопроизвольные реакции. Химическая термодинамика. Термодинамическая система — открытая и закрытая. Экзотермические и эндотермические реакции. Внутренняя энергия. Энтальпия и энтропия. Экстенсивные параметры. Интенсивные параметры. Энергия Гиббса. Энтальпийный и энтропийный факторы. Принцип энергетического сопряжения. Обратимые и необратимые реакции. Химическое равновесие. Константа химического равновесия. Смещение химического равновесия.

Принцип Ле Шателье. Гомеостаз.

Элементы химической кинетики. Механизм реакций. Элементарный акт. Параллельные реакции. Последовательные реакции. Гомогенные реакции. Гетерогенные реакции. Скорость реакции, её зависимость от различных факторов. Кинетические уравнения. Константа скорости реакции. Период полупревращения. Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа. Энергия активации реакции. Катализ. Катализаторы.

Ингибиторы. Гомогенный и гетерогенный катализ.

Стехиометрия. Стехиометрия. Молярная масса. Молярный объём газов. Количество вещества. Моль. Относительная плотность газа по другому газу. Уравнение Менделеева—Клапейрона. Молярная масса смеси газов. Постоянная Авогадро. Соотношения между количествами веществ в химических уравнениях.

Растворы. Гомогенные и гетерогенные системы. Растворы. Молярная концентрация растворённого вещества. Массовая концентрация растворённого вещества. Массовая доля. Объёмная доля. Коэффициент растворимости. Зависимость растворимости некоторых солей от температуры. Насыщенный и ненасыщенный раствор. Сольватация.

Сольваты. Гидраты. Аквакомплексы. Растворимость.

Демонстрации. Тепловые эффекты при растворении концентрированной серной кислоты и нитрата аммония. Зависимость скорости реакции от концентрации и температуры. Разложение пероксида водорода в присутствии катализатора.

Тема 3. Вещества и основные типы их взаимодействия

Классификация неорганических веществ и реакций. Оксиды. Кислоты. Основания. Соли. Оксиды кислотные, основные, амфотерные, несолеобразующие. Кислоты кислородсодержащие и бескислородные. Кислоты одноосновные и многоосновные. Основания. Щёлочи.

Нерастворимые основания. Амфотерные основания. Соли средние, кислые, смешанные, основные. Соли двойные. Классификация реакций. Реакции соединения, разложения, замещения, обмена.

Электролитическая диссоциация. Реакция нейтрализации. Электролиты и неэлектролиты. Теория электролитической диссоциации. Механизм электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Степень ионизации (диссоциации). Диссоциация кислот, оснований, солей.

Реакция нейтрализации.

Реакции обмена с участием солей. Взаимодействие средних солей с кислотами, с основаниями и между собой. Реакции с участием кислых солей. Гидролиз солей. Совместный гидролиз.

Амфотерные оксиды и гидроксиды. Амфотерность. Реакции амфотерных оксидов в расплаве. Комплексообразование в расплавах. Реакции амфотерных оксидов и гидроксидов в растворе. Реакции солей металлов, образующих амфотерные соединения.

Значение кислотно-основных реакций для организма человека. Водородный показатель (рН). Буферная система. Значения рН жидкостей организма человека в норме. Буферные системы организма (гидрокарбонатная, гемоглобиновая, фосфатная, белковая), их взаимосвязь. Буферная ёмкость. Нарушение кислотно-основного состояния.

Окислительно-восстановительные реакции. Электролиз. Степень окисления. Классификация окислительно-восстановительных реакций.

Влияние среды раствора на протекание окислительно-восстановительных реакций. Окислительно-восстановительные реакции с участием двух восстановителей или двух окислителей. Электролиз расплавов и растворов солей.

Строение комплексных соединений. Донорно-акцепторный механизм образования комплексных соединений. Центральный атом. Внутренняя координационная сфера. Лиганды.

монодентатные, бидентатные, полидентатные. Внешняя координационная сфера. Правила названия комплексной частицы. Названия лигандов. Правила номенклатуры. Полиядерные комплексы. Макроциклические комплексы. Координационное число. Конфигурация комплексных соединений.

Демонстрации. Физические свойства оксидов, кислот, оснований, солей. Изучение электропроводности растворов. Реакция нейтрализации.

Реакции кислых солей с металлами. Получение комплексных солей.

Лабораторные опыты. 1. Совместный гидролиз. 2. Влияние изменения температуры на смещение равновесия гидролиза.

Практические работы. 1. Гидролиз солей. 2. Гидрохсокомплексы металлов.

Тема 4. Химия элементов

Биогенные элементы. Классификация элементов. Биогенные элементы. Органогены. Элементы электролитного фона. Микроэлементы. Классификация биогенных для организма человека. Общая характеристика элементов.

Общая характеристика p-элементов. Максимальные и минимальные значения степеней окисления p-элементов 2—4-го периодов с примерами бинарных соединений.

Общая характеристика d-элементов. Степени окисления биологически важных d-элементов в соединениях.

Водород и кислород. Водород. Окислительно-восстановительная двойственность водорода. Гидриды металлов. Кислород. Аллотропные модификации кислорода. Химические свойства кислорода. Лабораторные способы и промышленные способы получения кислорода. Химические свойства озона. Качественная реакция на озон. Вода и пероксид водорода. Окислительно-восстановительная двойственность пероксида водорода. Окислительно-восстановительные реакции с участием пероксида водорода в разных средах.

Галогены. Общая характеристика и физические свойства. Химические свойства галогенов. Лабораторные способы получения галогенов. Окислительная способность галогенов. Диспропорционирование галогенов. Физические и химические свойства галогеноводородов. Особенности свойства фтороводородной кислоты. Качественные реакции на ионы галогенов. Кислородсодержащие соединения галогенов. Хлорноватистая кислота. Хлористая кислота. Хлорноватая кислота. Хлорная кислота. Гипохлориты. Хлориты. Хлораты. Перхлораты. Применение галогенов и их важнейших соединений.

Сера. Характеристика элемента и простого вещества. Нахождение в природе. Флотация. Аллотропные модификации серы: ромбическая сера, моноклинная сера. Химические свойства серы. Сероводород. Химические свойства сероводорода. Сероводородная кислота. Химические свойства сероводородной кислоты. Сероводород. Физические свойства сероводорода. Восстановительные свойства сероводорода. Качественная реакция на сероводород и сульфиды. Строение молекулы оксида серы(IV). Физические свойства, получение и химические свойства оксида серы(IV). Свойства сульфитов. Качественная реакция на сульфит-ион. Применение оксида серы(IV) и солей сернистой кислоты. Соединения серы со степенью окисления +6. Оксид серы(VI), его свойства. Серная кислота. Окислительные свойства разбавленной и концентрированной серной кислоты. Получение серной кислоты. Окислительные свойства сульфатов. Разложение сульфатов. Основные аналитические реакции, применяющиеся для обнаружения серосодержащих анионов. Применение сульфатов.

Азот и фосфор. Общая характеристика элементов VA-группы. Физические и химические свойства азота. Получение и применение азота. Соединения азота со степенью окисления -3. Аммиак, его физические и химические свойства и применение. Соли аммония, их свойства. Качественное определение аммиака и иона аммония. Свойства нитридов. Оксиды азота. Азотистая кислота и нитриты. Азотная кислота. Окислительные свойства разбавленной и концентрированной азотной кислоты. Нитраты, их свойства. Разложение нитратов. Применение нитратов.

Строение и свойства простых веществ, образованных фосфором. Аллотропия фосфора. Различия в свойствах белого и красного фосфора. Соединения фосфора со степенью окисления -3. Фосфиды металлов. Фосфин, его свойства. Соединения фосфора со степенью окисления +3. Оксид фосфора(III). Фосфористая кислота. Соединения фосфора со степенью окисления +5. Оксид фосфора(V). Фосфорная кислота, её физические, химические свойства, получение,

применение. Пирофосфорная кислота. Получение фосфора. Галогениды фосфора(III). Галогениды фосфора(V).

Углерод и кремний. Характеристика элементов. Аллотропные модификации углерода: графит, алмаз, карбин, фуллерены. Сравнение физических свойств алмаза и графита. Химические свойства графита, кокса. Реакции диспропорционирования графита. Карбиды. Ацетилениды. Оксид углерода(II), его получение, свойства и применение. Оксид углерода(IV), его электронное строение, получение, свойства и применение. Угольная кислота и её соли — карбонаты, гидрокарбонаты. Свойства карбонатов и гидрокарбонатов. Качественная реакция на карбонат-ион.

Кристаллическая решётка кремния. Аллотропия кремния. Взаимодействие кремния с простыми и сложными веществами. Окислительные и восстановительные свойства. Оксид кремния(IV): нахождение в природе, химические свойства. Кремниевые кислоты. Силикаты. Силикагель. Гидролиз растворимых силикатов.

Металлы IA- и IIA-групп. Щелочные металлы. Конфигурация атомов металлов IA- и IIA-групп. Изменение металлических свойств по группе и периоду. Природные соединения металлов IA- и IIA-групп. Физические свойства. Химические свойства: взаимодействие с водой, с кислородом и другими простыми веществами. Щёлочноземельные металлы. Гидриды металлов. Амиды. Оксиды щелочных и щёлочноземельных металлов, их свойства. Гидроксиды щелочных и щёлочноземельных металлов, их свойства. Пероксиды и надпероксиды щелочных и щёлочноземельных металлов, их свойства и применение. Жёсткость воды. Окрашивание пламени ионами металлов IA- и IIA-групп. Биологическое значение натрия, калия и магния.

Алюминий. Нахождение в природе. Электронная конфигурация атома. Физические свойства. Химические свойства: взаимодействие с кислородом и другими простыми веществами, водой, растворами солей, расплавами и растворами щелочей, пассивирование концентрированными серной и азотной кислотами. Оксид алюминия. Алюминаты. Тетрагидроксоалюминаты. Взаимодействие оксида алюминия с оксидами, гидроксидами и карбонатами металлов IA- и IIA-групп. Гидроксид алюминия, его получение, свойства и применение.

Хром. Хром, нахождение в природе, строение атома, степени окисления, физические и химические свойства. Пассивирование концентрированными серной и азотной кислотами, «царской водкой». Применение. Оксиды хрома.

Соли хрома(III). Хромовая кислота. Дихромовая кислота. Хроматы.

Дихроматы. Соли хрома(VI). Медико-биологическое значение соединений хрома.

Соединения марганца. Степени окисления марганца. Оксид и гидроксид марганца(II). Оксид марганца(IV). Манганаты. Перманганаты.

Биологическое значение марганца.

Железо. Нахождение в природе. Электронная конфигурация железа. Физические и химические свойства. Пассивирование концентрированными серной и азотной кислотами. Оксиды железа. Гидроксиды железа, их свойства и получение. Соединения железа(II) и железа(III). Качественные реакции на ионы  $Fe^{2+}$  и  $Fe^{3+}$ . Доменные процессы. Ферраты. Железо — биогенный элемент. Медико-биологическое значение железа.

Медь. Медь, нахождение в природе, строение атома, степени окисления, физические и химические свойства. Применение. Оксид меди(I). Средние соли меди(I). Реакции комплексообразования меди(I). Оксид меди(II). Гидроксид меди(II). Качественная реакция на ионы  $Cu^{2+}$ . Медь — биогенный элемент. Медико-биологическое значение меди.

Серебро. Серебро, физические и химические свойства. Оксид серебра(I). Реакции комплексообразования серебра(I). Нитрат серебра — реактив на ионы  $Cl^-$ ,  $Br^-$ ,  $I^-$ . Применение серебра и его соединений.

Цинк. Нахождение в природе, строение атома, степени окисления, физические и химические свойства. Применение. Амфотерность оксида и гидроксида цинка. Реакции комплексообразования цинка. Цинк — микроэлемент. Медико-биологическое значение цинка.

Демонстрации. Разложение нитратов. Образцы галогенов. Получение галогенов.

Лабораторные опыты. 3. Окислительно-восстановительная двойственность пероксида водорода. 4. Разложение пероксида водорода под действием каталазы. 5. Окисление бромид- и

йодид-ионов. 6. Растворимость иода. 7. Диспропорционирование иода. 8. Диспропорционирование серы. 9.

Получение сернистой кислоты. 10. Кислотно-основные свойства сернистой кислоты и её солей. 11. Восстановительные свойства сернистой кислоты. 12. Получение сульфита бария (качественная реакция на сульфит-ион). 13. Качественная реакция на сульфат-ион. 14. Получение хлорида аммония. 15. Свойства хлорида аммония. 16. Окислительно-восстановительная двойственность нитрит-иона. 17. Окислительная способность нитрат-иона в щелочном растворе. 18. Изучение условий образования фосфатов кальция. 19. Получение углекислого газа. 20. Кислотно-основные свойства угольной кислоты и её солей. 21. Взаимодействие угольной кислоты с карбонатом кальция. 22. Разрушение гидроксокомплексов металлов под действием углекислого газа. 23. Совместный гидролиз ионов аммония и силикат-ионов. 24. Взаимодействие угольной кислоты с силикатом натрия. 25. Качественная реакция на ион магния. 26. Качественная реакция на ион кальция. 27. Качественная реакция на ион бария. 28. Растворение алюминия в кислотах и щелочах. 29. Взаимодействие тетрагидроксоалюминат-иона с ионами алюминия. 30. Взаимодействие солей хрома(III) с аммиаком и щёлочью. 31. Окисление соединений хрома(III) в щелочной среде. 32. Изучение равновесия дихромат—хромат в водной среде. 33. Восстановление соединений хрома(VI) в кислой среде. 34. Получение гидроксида марганца(II) и его окисление. 35. Окислительные свойства оксида марганца(IV). 36. Получение гидроксидов железа. 37. Качественная реакция на ион железа Fe<sup>2+</sup>. 38. Качественные реакции на ион железа Fe<sup>3+</sup>. 39. Отношение меди к действию кислот. 40. Получение гидроксида и амминокомплекса меди(II). 41. Разрушение амминокомплекса меди(II). 42. Окислительные способности соединений меди(II). 43. Получение амминокомплекса меди(I) и его окисление. 44. Растворение цинка в кислотах и щелочах. 45. Образование гидроксо- и амминокомплекса цинка.

Практические работы. 3. Получение водорода и кислорода. 4. Свойства галогенид-ионов. Свойства иода. 5. Свойства серы и её соединений.

6. Получение азота и аммиака. Свойства соединений азота и фосфора. 7. Свойства соединений углерода и кремния. 8. Изучение качественных реакций ионов металлов IA- и IIA- групп. 9. Свойства алюминия. 10. Свойства соединений хрома. 11. Получение и свойства соединений марганца. 12. Получение и свойства соединений железа. 13. Свойства меди и её соединений. 14. Свойства цинка и его соединений. 15. Решение экспериментальных задач.

### Тематическое планирование

#### 10 класс (элективный курс)

№ п/п	Тема урока	Кол-во часов
1.	Предмет органической химии. Вводный инструктаж.	1
2.	Строение атома углерода. Валентность. Степень окисления.	1
3.	Теория химического строения органических веществ А.М. Бутлерова.	1
4.	Классификация органических веществ. Основы номенклатуры.	1
5.	Изомерия, ее виды.	1
6.	Гомологи. Гомологический ряд.	1
7.	Типы химических реакций в органической химии.	1
8.	Природные источники углеводородов.	1
9.	Алканы.	1
10.	Алкены.	1
11.	Алкадиены и каучуки.	1
12.	Алкины.	1
13.	Арены.	1
14.	<b>Практическая работа №1. Определение элементного состава органических соединений.</b>	1
15.	Генетическая связь между классами углеводородов.	1
16.	<b>Контрольная работа №1 «Углеводороды»</b>	1
17.	Одноатомные спирты.	1
18.	Многоатомные спирты.	1

19.	Фенол.	1
20.	Альдегиды.	1
21.	Карбоновые кислоты.	1
22.	Генетическая связь органических соединений.	1
23.	Сложные эфиры.	1
24.	Жиры.	1
25.	Углеводы.	1
26.	Крахмал. Целлюлоза.	1
27.	<b>Контрольная работа № 2 «Кислородсодержащие соединения».</b>	1
28.	Амины.	1
29.	Аминокислоты.	1
30.	Белки. Нуклеиновые кислоты.	1
31.	Биологически активные органические соединения	1
32.	Биологически активные органические соединения	1
33.	Искусственные и синтетические полимеры.	1
34.	<b>Практическая работа № 2. «Определение пластмасс и волокон»</b>	1
35.	<b>Итоговое занятие</b>	1

### 11 класс (элективный курс)

№ п/п	Тема урока	Кол-во часов
1.	Строение атома.	1
2.	Периодический закон и строение атома.	1
3.	Обобщение знаний по теме «Строение атома».	1
4.	<b>Контрольная работа №1 «Строение атома».</b>	1
5.	Анализ контрольной работы. Ионная химическая связь.	1
6.	Ковалентная химическая связь.	1
7.	Металлическая химическая связь.	1
8.	Водородная химическая связь.	1
9.	Полимеры.	1
10.	Газообразные вещества.	1
11.	<b>Практическая работа №1 «Получение, собиране и распознавание газов».</b>	1
12.	Жидкие вещества.	1
13.	Твёрдые вещества.	1
14.	Дисперсные системы.	1
15.	Состав вещества. Смеси.	1
16.	Обобщение и систематизация знаний по теме «Строение вещества».	1
17.	<b>Контрольная работа №2 «Строение вещества».</b>	1
18.	Анализ контрольной работы. Реакции, идущие без изменения состава вещества.	1
19.	Классификация реакций, идущих с изменением состава веществ.	1
20.	Скорость химической реакции.	1
21.	Обратимость химической реакции. Химическое равновесие.	1
22.	Гидролиз.	1
23.	Окислительно-восстановительные реакции. Электролиз.	1
24.	Обобщение знаний по теме «Химические реакции».	1
25.	<b>Контрольная работа №3 «Химические реакции».</b>	1
26.	Анализ контрольной работы. Металлы.	1
27.	Неметаллы.	1
28.	Кислоты.	1
29.	Основания.	1
30.	Соли. Генетическая связь между классами неорганических и органических веществ.	1
31.	<b>Практическая работа №2.</b>	1

	Решение экспериментальных задач на идентификацию неорганических соединений».	
32.	<b>Практическая работа №3.</b> Решение экспериментальных задач на идентификацию органических соединений».	1
33.	<b>Контрольная работа №4</b> «Вещества и их свойства».	1
34.	Анализ контрольной работы. Заключительный урок	1

### 10 класс (углубленный уровень)

№	Тема	Кол-во часов
	Введение	5
1	Строение и классификация органических соединений	10
2	Химические реакции в органической химии	5
3	Углеводороды	25
4	Спирты и фенолы	5
5	Альдегиды. Кетоны	5
6	Карбоновые кислоты, сложные эфиры, жиры	10
7	Углеводы	10
8	Азотсодержащие соединения	5
9	Биологически активные вещества	5
10	Полимеры и полимерные материалы	10
11	Защита окружающей среды от воздействия вредных органических веществ	5
12	Комплексное повторение	5
	Всего	105

### 11 класс (углубленный уровень)

№ п/п	Тема урока	Кол-во часов
1.	Предмет и значение органической химии	1
2.	История зарождения и развития органической химии.	1
3.	Теория химического строения А.М. Бутлерова.	1
4.	Изомерия. Составление структурных формул изомеров.	1
5.	Строение атома углерода	1
6.	Ковалентная химическая связь	1
7.	Классификация органических соединений	1
8.	Основы номенклатуры органических соединений.	1
9.	Номенклатура органических соединений.	1
10.	Изомерия в органической химии и ее виды. Структурная изомерия.	1
11.	<b>Контрольная работа №1</b> «Строение и классификация органических соединений»	1
12.	Типы химических реакций в органической химии.	4
13.	Электронные эффекты в молекулах. Способы разрыва химической связи.	
14.	Решение расчетных задач.	
15.	<b>Зачет №1.</b> «Типы химических реакций в органической химии»	
16.	Природные источники углеводородов..	25
17.	Алканы.	
18.	<b>Практическая работа № 1</b> «Качественное определение элементов в органических веществах»	
19.	Алкены. Строение, изомерия, номенклатура, физические свойства.	
20.	Химические свойства и получение. Реакции присоединения.	
21.	Реакции окисления и полимеризации.	
22.	<b>Практическая работа №2</b> «Получение этилена и изучение его свойств»	
23.	Генетическая связь между классами химических соединений.	
24.	Обобщение и систематизация знаний по темам «Алканы» и «Алкены»	
25.	Алкины. Строение, изомерия, номенклатура.	

26.	Физические свойства и получение.	
27.	Химические свойства алкинов. Реакции присоединения.	
28.	Окисление алкинов. Особые свойства терминальных алкинов.	
29.	Алкадиены. Строение молекул. Изомерия и номенклатура. Физические свойства.	
30.	Каучуки. Резина. Особенности реакций присоединения к алкадиенам с сопряженными пи-связями.	
31.	Циклоалканы. Строение, изомерия, номенклатура.	
32.	Арены. Строение молекулы бензола.	
33.	Физические свойства и способы получения. Гомологи бензола.	
34.	Химические свойства бензола. Реакции замещения.	
35.	Ориентанты I и II рода в реакциях замещения с участием аренов. Реакции боковых цепей алкилбензолов.	
36.	Решение расчетных задач на вывод формулы органического вещества по массовой доле и продуктам сгорания.	
37.	Генетическая связь между классами углеводов.	
38.	Обобщение знаний по теме «Углеводы»	
39.	Подготовка к контрольной работе.	
40.	<b>Контрольная работа №2. «Углеводы»</b>	
41.	Спирты. Состав, классификация и изомерия. Электронное строение.	4
42.	Фенол. Строение и физические свойства. Получение.	
43.	Химические свойства фенола. Применение.	
44.	<b>Практическая работа №3</b> Свойства одноатомных и многоатомных спиртов.	
45.	Альдегиды: классификация, изомерия, номенклатура.	9
46.	Строение молекул и физические свойства. Отдельные представители альдегидов и кетонов.	
47.	Химические свойства альдегидов. Качественные реакции.	
48.	Особенности строения и химических свойств кетонов.	
49.	Генетическая связь между классами органических веществ.	
50.	Решение расчетных задач по теме «Альдегиды»	
51.	<b>Практическая работа №4</b> Химические свойства альдегидов.	
52.	Систематизация и обобщение знаний о спиртах, фенолах и карбонильных соединениях.	
53.	<b>Контрольная работа №3. «Спирты, фенолы и Карбонильные соединения»</b>	
54.	Карбоновые кислоты. Строение, классификация, номенклатура.	8
55.	<b>Практическая работа №5</b> Получение уксусной кислоты и изучение ее свойств.	
56.	Сложные эфиры: получение, строение, номенклатура.	
57.	Жиры. Состав и строение молекул. Физические свойства.	
58.	Химические свойства жиров. Мыла и СМС	
59.	<b>Практическая работа №6</b> Синтез сложного эфира	
60.	Обобщение и систематизация знаний по теме «Карбоновые кислоты. Сложные эфиры. Жиры.»	
61.	<b>Зачет №2. «Карбоновые кислоты и их производные»</b>	
62.	Углеводы. Их состав и классификация.	9
63.	Представители каждой группы углеводов. Биологическая роль углеводов.	
64.	Моносахариды. Глюкоза.	
65.	Фруктоза.	
66.	Дисахариды. Строение.	
67.	Гидролиз дисахаридов. Промышленное получение сахарозы.	
68.	Полисахариды. Крахмал.	
69.	Целлюлоза. Понятие об искусственных волокнах.	
70.	<b>Практическая работа №7</b> Гидролиз углеводов.	



71.	Амины: строение, классификация, номенклатура, получение.	9
72.	Аминокислоты: состав и строение молекул. Номенклатура и изомерия.	
73.	Свойства и получение аминокислот.	
74.	Белки как биополимеры. Их биологические функции.	
75.	<b>Практическая работа №8</b> Исследование свойств белков.	
76.	Нуклеиновые кислоты. Понятие ДНК и РНК.	
77.	Решение задач и упражнений.	
78.	Генетическая связь органических веществ.	
79.	<b>Зачет №3. «Углеводы и азотсодержащие соединения»</b>	
80.	Витамины. Классификация. Обозначение.	6
81.	Понятие о авитаминозах, нормы потребления витаминов.	
82.	Ферменты. Особенности строения и свойств.	
83.	Гормоны как биологически активные вещества. Классификация.	
84.	Лекарства. Краткие сведения о химиотерапии. Механизм действия.	
85.	Группы лекарств. Безопасные способы применения.	
86.	Общие понятия о синтетических высокомолекулярных соединениях.	6
87.	Механизм реакции полимеризации. Реакция поликонденсации.	
88.	Пластмассы.	
89.	Синтетические каучуки.	
90.	Синтетические волокна	
91.	<b>Практическая работа №9</b> Распознавание пластмасс и волокон	
92.	Понятие о химической экологии	4
93.	Углеводороды, вредные для здоровья человека и окружающей среды	
94.	Влияние на окружающую среду производных углеводородов	
95.	Обобщение знаний по темам 10-11	
96.	<b>Практическая работа №10</b> Решение экспериментальных задач на распознавание органических веществ.	2
97.	<b>Практическая работа №11</b> Решение экспериментальных задач по теме «Генетическая связь между классами органических соединений»	
98.	Галогеноалканы.	3
99.	Галогеналкены.	
100.	Применение галогенопроизводных. Синтезы на основе алкилгалогенидов.	
101.	Решение расчетных задач	1
102.	<b>Итоговое тестирование по органической химии</b>	1

### Учебно-методическое обеспечение образовательной деятельности

*Линия УМК Н. Е. Кузнецовой. Химия (10-11)*

Химия. 10 класс. Базовый уровень Кузнецова Н. Е., Гара Н. Н., Лёвкин А. Н. ; под ред. проф. Карцовой А. А.

Химия. 11 класс. Базовый уровень Кузнецова Н.Е., Левкин А.Н., Шаталов М.А.

Химия. Базовый уровень. 10 класс. Методическое пособие Левкин А.Н.

Химия. Базовый уровень. 11 класс. Методическое пособие Левкин А.Н.

Химия. Базовый уровень. 10 класс. Рабочая тетрадь Ахметов М.А.

Химия. Базовый уровень. 11 класс. Рабочая тетрадь Ахметов М.А.

Химия. 10 кл. Задачник. Кузнецова Н.Е., Левкин А.Н.

Химия. 11 кл. Задачник. Левкин А.Н., Кузнецова Н.Е.

*Линия УМК Химия. Пузаков С.А., Машнина Н.В., Попков В.А. (10-11)*

Химия. 10 класс. Углубленный уровень

Химия. 11 класс. Углубленный уровень

Химия. Рабочие программы. 10-11 кл. Углубленный уровень. Предметная линия учебников Пузакова С.А., Машниной Н.В., Попкова В.А.

### *Дополнительная литература*

1. Габриелян О. С. Органическая химия: Задачи и упражнения: 10 кл. / О. С. Габриелян, С. Ю. Пономарёв, А. А. Карцова. — М.: Просвещение, 2013.
2. Гара Н. Н. Химия. Задачник с «помощником». 10—11 классы / Н. Н. Гара, Н. И. Габрусева. — М.: Просвещение, 2013.
6. Жилин Д. М. Учебник химии [Электронный ресурс] / Д. М. Жилин. — Режим доступа свободный: <http://my.mail.ru/community/chem-textbook/>. — Загл. с экрана.
7. Радецкий А. М. Химия. Дидактический материал. 10—11 классы / А. М. Радецкий. — М.: Просвещение, 2016.
8. Пузаков С. А. Пособие по химии для поступающих в вузы. Вопросы, упражнения, задачи. Образцы экзаменационных билетов / С. А. Пузаков, В. П. Попков. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Высшая школа, 2001.

### **Материально-техническое обеспечение образовательной деятельности**

Специализированный кабинет химии с наглядными и техническими средствами обучения.

#### **Учебные пособия на печатной основе**

- Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева.
- Таблица растворимости кислот, оснований солей.
- Электрохимический ряд напряжений металлов.
- Алгоритмы по характеристике химических элементов, химических реакций, решению задач.
- Дидактические материалы: рабочие тетради на печатной основе, инструкции, карточки с заданиями, таблицы.
- Серия таблиц по неорганической химии.
- Серия таблиц по органической химии.
- Серия таблиц по химическим производствам.

#### **Натуральные объекты** Коллекции:

- минералов и горных пород;
- металлов и сплавов;
- минеральных удобрений;
- пластмасс, каучуков, волокон.

#### **Экранно-звуковые пособия (могут быть в цифровом виде)**

- CD, DVD-диски, видеофильмы, диафильмы и диапозитивы, мультимедийные презентации.
- Комплект видеофильмов по неорганической химии (по всем разделам курса).
- Комплект видеофильмов по органической химии (по всем разделам курса).

**Химические реактивы и материалы** (наиболее часто используемые) □ Простые вещества: медь, натрий, кальций, магний, железо, цинк.

- Оксиды: меди(II), кальция, железа(III), магния.
- Кислоты: серная, соляная, азотная.
- Основания: гидроксиды натрия и кальция, 25%-ный водный раствор аммиака.
- Соли: хлориды натрия, меди(II), алюминия, железа(III); нитраты калия, натрия, серебра; сульфаты меди(II), железа(II), железа(III), аммония; иодид калия, бромид натрия
- Органические соединения: этанол, уксусная кислота, метиловый оранжевый, фенолфталеин, лакмус.

**Химическая лабораторная посуда, аппараты и приборы** □ Приборы для работы с газами.

- Аппараты и приборы для опытов с твёрдыми и жидкими веществами. □ Измерительные приборы и приспособления для выполнения опытов.

- Стеклянная и пластмассовая посуда и приспособления для проведения опытов.

### **Модели**

- Наборы моделей атомов для составления шаростержневых моделей молекул.
- Кристаллические решётки солей.

### **Экранно-звуковые средства обучения** □ Компьютер.

- Мультимедиапроектор.
- Экран.

### *Электронные ресурсы*

<http://www.chemnet.ru> Газета «Химия» и сайт для учителя «Я иду на урок химии»  
<http://him.1september.ru> Единая коллекция ЦОР: Предметная коллекция «Химия»  
<http://school-collection.edu.ru/collection/chemistry> Естественно-научные эксперименты:  
 химия. Коллекция Российского общеобразовательного портала  
<http://experiment.edu.ru> АЛХИМИК: сайт Л.Ю. Аликберовой  
<http://www.alhimik.ru> Всероссийская олимпиада школьников по химии  
<http://chem.rusolymp.ru> Органическая химия: электронный учебник для средней школы  
<http://www.chemistry.ssu.samara.ru> Основы химии: электронный учебник  
<http://www.hemi.nsu.ru> Открытый колледж: Химия  
<http://www.chemistry.ru> Дистанционная олимпиада по химии: телекоммуникационный образовательный проект  
<http://www.edu.yar.ru/russian/projects/predmets/chemistry> Дистанционные эвристические олимпиады по химии  
<http://www.eidos.ru/olymp/chemistry> Занимательная химия  
<http://home.uic.tula.ru/~zanchem> Из опыта работы учителя химии: сайт Н.Ю. Сызмановой  
<http://sysmanova.narod.ru> Кабинет химии: сайт Л.В. Рахмановой  
<http://www.104.webstolica.ru> Классификация химических реакций  
<http://classchem.narod.ru> КонТрен — Химия для всех: учебно-информационный сайт  
<http://kontren.narod.ru> Материалы кафедры физической и коллоидной химии Южного федерального университета  
<http://www.physchem.chimfak.rsu.ru> Методика обучения химии: сайт кафедры химии НГПУ  
<http://mctnspu.narod.ru> Методическое объединение учителей химии Северо-Восточного округа города Москвы  
<http://bolotovdv.narod.ru> Нанометр: нанотехнологическое сообщество  
<http://www.nanometer.ru> Онлайн-справочник химических элементов WebElements  
<http://webelements.narod.ru> Популярная библиотека химических элементов  
<http://n-t.ru/ri/ps> Сайт Alhimikov.net: учебные и справочные материалы по химии  
<http://www.alhimikov.net> Сайт Chemworld.Narod.Ru -Мир химии  
<http://chemworld.narod.ru> Сайт «Виртуальная химическая школа»  
<http://maratak.m.narod.ru> Сайт «Мир химии»  
<http://chemistry.narod.ru> ХиМиК.ру: сайт о химии  
<http://www.ximuk.ru> Химическая страничка Ярославского Центра телекоммуникаций и информационных систем в образовании  
<http://www.edu.yar.ru/russian/courses/chem> Химический портал ChemPort.Ru  
<http://www.chemport.ru> Химический сервер HimHelp.ru: учебные и справочные материалы  
<http://www.himhelp.ru> Химия: Материалы «Википедии» — свободной энциклопедии  
<http://ru.wikipedia.org/wiki/Химия> Химия для всех: иллюстрированные материалы по общей, органической и неорганической химии  
<http://school-sector.relarn.ru/nsm> Химия и жизнь — XXI век: научно-популярный журнал  
<http://www.hij.ru> Химоза: сообщество учителей химии на портале «Сеть творческих учителей»  
[http://it-n.ru/communities.aspx?cat\\_no=4605&tmpl=com](http://it-n.ru/communities.aspx?cat_no=4605&tmpl=com) Школьникам о химии: сайт химического факультета АлтГУ  
<http://www.chem.asu.ru/abitur> Электронная библиотека по химии и технике

<http://rushim.ru/books/books.htm> Электронная библиотека учебных материалов по химии на портале Chemnet

<http://www.chem.msu.su/rus/elibrary> Элементы жизни: сайт учителя химии М.В. Соловьевой

<http://www.school2.kubannet.ru> Энциклопедия «Природа науки»: Химия