

Краснодарский край Муниципальное образование Павловский район  
станция Павловская

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
средняя общеобразовательная школа № 12 имени И. И. Вирченко станицы  
Павловской

УТВЕРЖДЕНО

решением педагогического совета  
МБОУ СОШ № 12 им. И. И. Вирченко  
ст. Павловской от 30 августа 2022 года  
протокол № 1

Председатель педсовета

С. С. Приходько



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По химии

Уровень образования (класс) среднее общее образование, 10-11 класс

Количество часов 204 часов: 10 класс – 102 часов (3 часа в неделю), 11 класс – 102 часов (3 часа в неделю)

Учитель Арсентьева Антонина Александровна

Программа разработана в соответствии ФГОС СОО с учетом примерной программы по химии, размещенной непосредственно в текстах Примерных основных образовательных программ среднего общего образования, внесенных в реестр образовательных программ.  
с учетом УМК: Габриелян О.С., Остроумов И.Г., Сладков С.А. Химия (углубленный уровень). 10 класс. Издательство "Просвещение", 2021 г., Габриелян О.С., Остроумов И.Г., Сладков С.А. Химия (углубленный уровень). 11 класс. Издательство "Просвещение", 2021 г

## **1. Планируемые результаты изучения учебного предмета «химия»**

Изучение химии в школе направлено на достижение обучающимися личностных, метапредметных и предметных результатов освоения учебного предмета.

### **1.1 Личностные результаты**

Личностные результаты освоения программы среднего общего образования достигаются в ходе обучения химии в единстве учебной и воспитательной деятельности. Организации в соответствии с традиционными российскими социокультурными и духовно-нравственными ценностями, принятыми в обществе правилами и нормами поведения, и способствуют процессам самопознания, саморазвития и социализации обучающихся.

Личностные результаты отражают сформированность, в том числе в части:

#### **1. Патриотического воспитания**

-ценностного отношения к отечественному культурному, историческому и научному наследию, понимания значения химической науки в жизни современного общества, способности владеть достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной химии, заинтересованности в научных знаниях об устройстве мира и общества;

#### **2. Гражданского воспитания**

-представления о социальных нормах и правилах межличностных отношений в коллективе, готовности к разнообразной совместной деятельности при выполнении учебных, познавательных задач, выполнении химических экспериментов, создании учебных проектов, стремления к взаимопониманию и взаимопомощи в процессе этой учебной деятельности; готовности оценивать своё поведение и поступки своих товарищей с позиции нравственных и правовых норм с учётом осознания последствий поступков;

#### **3. Ценности научного познания**

-мировоззренческих представлений о веществе и химической реакции, соответствующих современному уровню развития науки и составляющих основу для понимания сущности научной картины мира; представлений об основных закономерностях развития природы, взаимосвязях человека с природной средой, о роли химии в познании этих закономерностей;

- познавательных мотивов, направленных на получение новых знаний по химии, необходимых для объяснения наблюдаемых процессов и явлений;

- познавательной и информационной культуры, в том числе навыков самостоятельной работы с учебными текстами, справочной литературой, доступными техническими средствами информационных технологий;

- интереса к обучению и познанию, любознательности, готовности и способности к самообразованию, исследовательской деятельности, к осознанному выбору направленности и уровня обучения в дальнейшем;

#### **4. Формирования культуры здоровья**

- осознания ценности жизни, ответственного отношения к своему здоровью, установки на здоровый образ жизни, осознания последствий и неприятия вредных привычек (употребления алкоголя, наркотиков, курения), необходимости соблюдения правил безопасности при обращении с химическими веществами в быту и реальной жизни;

#### **5. Трудового воспитания**

- коммуникативной компетентности в общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видах деятельности; интереса к практическому изучению профессий и труда различного рода, в том числе на основе применения предметных знаний по химии, осознанного выбора индивидуальной траектории продолжения образования с учётом личностных интересов и способности к химии, общественных интересов и потребностей;

#### **6. Экологического воспитания**

-экологически целесообразного отношения к природе как источнику жизни на Земле, основе её существования, понимания ценности здорового и безопасного образа жизни, ответственного отношения к собственному физическому и психическому здоровью, осознания ценности

соблюдения правил безопасного поведения при работе с веществами, а также в ситуациях, угрожающих здоровью и жизни людей;

- способности применять знания, получаемые при изучении химии, для решения задач, связанных с окружающей природной средой, повышения уровня экологической культуры, осознания глобального характера экологических проблем и путей их решения посредством методов химии;

- экологического мышления, умения руководствоваться им в познавательной, коммуникативной и социальной практике.

## **1.2 Метапредметные результаты**

В составе метапредметных результатов выделяют значимые для формирования мировоззрения общенаучные понятия (закон, теория, принцип, гипотеза, факт, система, процесс, эксперимент и др.), которые используются в естественно-научных учебных предметах и позволяют на основе знаний из этих предметов формировать представление о целостной научной картине мира, и универсальные учебные действия (познавательные, коммуникативные, регулятивные), которые обеспечивают формирование готовности к самостоятельному планированию и осуществлению учебной деятельности.

Метапредметные результаты освоения образовательной программы по химии отражают овладение универсальными познавательными действиями, в том числе:

### **Базовыми логическими действиями**

1) умением использовать приёмы логического мышления при освоении знаний: раскрывать смысл химических понятий (выделять их характерные признаки, устанавливать взаимосвязь с другими понятиями), использовать понятия для объяснения отдельных фактов и явлений; выбирать основания и критерии для классификации химических веществ и химических реакций; устанавливать причинно-следственные связи между объектами изучения; строить логические рассуждения (индуктивные, дедуктивные, по аналогии); делать выводы и заключения;

2) умением применять в процессе познания символические (знаковые) модели, используемые в химии, преобразовывать широко применяемые в химии модельные представления — химический знак (символ элемента), химическая формула и уравнение химической реакции — при решении учебно-познавательных задач; с учётом этих модельных представлений выявлять и характеризовать существенные признаки изучаемых объектов — химических веществ и химических реакций;

### **Базовыми исследовательскими действиями**

3) умением использовать поставленные вопросы в качестве инструмента познания, а также в качестве основы для формирования гипотезы по проверке правильности высказываемых суждений;

4) приобретение опыта по планированию, организации и проведению ученических экспериментов: умение наблюдать за ходом процесса, самостоятельно прогнозировать его результат, формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого опыта, исследования, составлять отчёт о проделанной работе;

### **Работой с информацией**

5) умением выбирать, анализировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления, получаемую из разных источников (научно-популярная литература химического содержания, справочные пособия, ресурсы Интернета);

6) умением применять различные методы и запросы при поиске и отборе информации и соответствующих данных, необходимых для выполнения учебных и познавательных задач определённого типа; приобретение опыта в области использования информационно-коммуникативных технологий, овладение культурой активного использования различных поисковых систем;

7) умением использовать и анализировать в процессе учебной и исследовательской деятельности информацию о влиянии промышленности, сельского хозяйства и транспорта на состояние окружающей природной среды;

### **Универсальными коммуникативными действиями**

8) умением задавать вопросы (в ходе диалога и/или дискуссии) по существу обсуждаемой темы, формулировать свои предложения относительно выполнения предложенной задачи;

9) приобретение опыта презентации результатов выполнения химического эксперимента (лабораторного опыта, лабораторной работы по исследованию свойств веществ, учебного проекта);

10) заинтересованность в совместной со сверстниками познавательной и исследовательской деятельности при решении возникающих проблем на основе учёта общих интересов и согласования позиций (обсуждения, обмен мнениями, «мозговые штурмы» и др.);

### **Универсальными регулятивными действиями**

11) умением самостоятельно определять цели деятельности, планировать, осуществлять, контролировать и при необходимости корректировать свою деятельность, выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач, корректировать предложенный алгоритм действий при выполнении заданий с учётом получения новых знаний об изучаемых объектах — веществах и реакциях;

12) умением использовать и анализировать контексты, предлагаемые в условии заданий.

### **1.3 Предметные результаты**

В составе предметных результатов по освоению обязательного содержания, установленного данной примерной рабочей программой, выделяют: освоенные обучающимися научные знания, умения и способы действий, специфические для предметной области «Химия», виды деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных и новых ситуациях.

Предметные результаты представлены по годам обучения и отражают сформированность у обучающихся следующих умений:

#### **10 класс**

Выпускник на углубленном уровне научится:

10 класс:

- раскрывать на примерах роль химии в формировании современной научной картины мира и в практической деятельности человека, взаимосвязь между химией и другими естественными науками;
- иллюстрировать на примерах становление и эволюцию органической химии как науки на различных исторических этапах ее развития;
- устанавливать причинно-следственные связи между строением атомов химических элементов и периодическим изменением свойств химических элементов и их соединений в соответствии с положением химических элементов в периодической системе;
- анализировать состав, строение и свойства веществ, применяя положения основных химических теорий: химического строения органических соединений А.М. Бутлерова, строения атома, химической связи, электролитической диссоциации кислот и оснований; устанавливать причинно-следственные связи между свойствами вещества и его составом и строением;
- применять правила систематической международной номенклатуры как средства различения и идентификации веществ по их составу и строению;
- составлять молекулярные и структурные формулы неорганических и органических веществ как носителей информации о строении вещества, его свойствах и принадлежности к определенному классу соединений;
- объяснять природу и способы образования химической связи: ковалентной (полярной, неполярной), ионной, металлической, водородной – с целью определения химической активности веществ;
- характеризовать физические свойства неорганических и органических веществ и устанавливать зависимость физических свойств веществ от типа кристаллической решетки;
- характеризовать закономерности в изменении химических свойств простых веществ, водородных соединений, высших оксидов и гидроксидов;

- приводить примеры химических реакций, раскрывающих характерные химические свойства неорганических и органических веществ изученных классов с целью их идентификации и объяснения области применения;
- определять механизм реакции в зависимости от условий проведения реакции и прогнозировать возможность протекания химических реакций на основе типа химической связи и активности реагентов;
- устанавливать зависимость реакционной способности органических соединений от характера взаимного влияния атомов в молекулах с целью прогнозирования продуктов реакции;
- устанавливать зависимость скорости химической реакции и смещения химического равновесия от различных факторов с целью определения оптимальных условий протекания химических процессов;
- устанавливать генетическую связь между классами неорганических и органических веществ для обоснования принципиальной возможности получения неорганических и органических соединений заданного состава и строения;
- подбирать реагенты, условия и определять продукты реакций, позволяющих реализовать лабораторные и промышленные способы получения важнейших неорганических и органических веществ;
- определять характер среды в результате гидролиза неорганических и органических веществ и приводить примеры гидролиза веществ в повседневной жизни человека, биологических обменных процессах и промышленности;
- приводить примеры окислительно-восстановительных реакций в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов;
- обосновывать практическое использование неорганических и органических веществ и их реакций в промышленности и быту;

*Выпускник на углубленном уровне получит возможность научиться:*

- формулировать цель исследования, выдвигать и проверять экспериментально гипотезы о химических свойствах веществ на основе их состава и строения, их способности вступать в химические реакции, о характере и продуктах различных химических реакций;
- самостоятельно планировать и проводить химические эксперименты с соблюдением правил безопасной работы с веществами и лабораторным оборудованием;
- интерпретировать данные о составе и строении веществ, полученные с помощью современных физико-химических методов;
- характеризовать роль азотосодержащих гетероциклических соединений и нуклеиновых кислот как важнейших биологически активных веществ;

11 класс:

- выполнять химический эксперимент по распознаванию и получению неорганических и органических веществ, относящихся к различным классам соединений, в соответствии с правилами и приемами безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием;
- – понимать физический смысл Периодического закона Д.И. Менделеева и на его основе объяснять зависимость свойств химических элементов и образованных ими веществ от электронного строения атомов;
- проводить расчеты на основе химических формул и уравнений реакций: нахождение молекулярной формулы органического вещества по его плотности и массовым долям элементов, входящих в его состав, или по продуктам сгорания; расчеты массовой доли (массы) химического соединения в смеси; расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси); расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного; расчеты теплового эффекта реакции; расчеты объемных отношений газов при химических реакциях; расчеты массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества;

- использовать методы научного познания: анализ, синтез, моделирование химических процессов и явлений – при решении учебно-исследовательских задач по изучению свойств, способов получения и распознавания органических веществ;
- владеть правилами безопасного обращения с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии;
- осуществлять поиск химической информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам веществ;
- критически оценивать и интерпретировать химическую информацию, содержащуюся в сообщениях средств массовой информации, ресурсах Интернета, научно-популярных статьях с точки зрения естественно-научной корректности в целях выявления ошибочных суждений и формирования собственной позиции;
- устанавливать взаимосвязи между фактами и теорией, причиной и следствием при анализе проблемных ситуаций и обосновании принимаемых решений на основе химических знаний;
- представлять пути решения глобальных проблем, стоящих перед человечеством, и перспективных направлений развития химических технологий, в том числе технологий современных материалов с различной функциональностью, возобновляемых источников сырья, переработки и утилизации промышленных и бытовых отходов.

*Выпускник на углубленном уровне получит возможность научиться:*

- формулировать цель исследования, выдвигать и проверять экспериментально гипотезы о химических свойствах веществ на основе их состава и строения, их способности вступать в химические реакции, о характере и продуктах различных химических реакций;
- самостоятельно планировать и проводить химические эксперименты с соблюдением правил безопасной работы с веществами и лабораторным оборудованием;
- интерпретировать данные о составе и строении веществ, полученные с помощью современных физико-химических методов;
- описывать состояние электрона в атоме на основе современных квантово-механических представлений о строении атома для объяснения результатов спектрального анализа веществ;
- прогнозировать возможность протекания окислительно-восстановительных реакций, лежащих в основе природных и производственных процессов.

## **I. Содержание учебного предмета**

### **10 класс (3ч в неделю, всего 102ч)**

#### **Основы органической химии. Начальные понятия органической химии (6ч)**

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.

#### **I. УГЛЕВОДОРОДЫ (36ч)**

##### **Тема 1 Предельные углеводороды (14ч)**

**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.

## **Тема 2 Непредельные углеводороды (14ч)**

**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.

## **Тема 3 Циклические углеводороды. Природные источники углеводородов (8ч)**

**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. *Стирол-ароматический углеводород, содержащий кратную связь в боковой цепи*. *Особенности химических свойств стирола*. *Получение полистирола и бутадиен-стирольного каучука*.

*Взаимосвязь предельных, непредельных, ароматических углеводородов и водородных соединений неметаллов.*

*Природные источники углеводородов и их переработка.*

## **II. ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПРОИЗВОДНЫЕ УГЛЕВОДОРОДОВ (35ч)**

### **Тема 4 Галогенопроизводные и гидроксильные производные углеводородов (12ч)**

**Галогенопроизводные углеводородов.** Классификация, строение, изомерия, номенклатура, некоторые особенности галогенопроизводных углеводородов.

**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 гидроксогруппы, 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. *Действие фенола на живые организмы.*

*Ароматические спирты.*

#### **Тема 5 Карбонильные соединения (4ч)**

**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 ацетиленов (реакция Кучерова). Токсичность альдегидов. Применение формальдегида и ацетальдегида. *Получение феноло-формальдегидной смолы (реакция поликонденсации).* Ацетон как представитель кетонов. Строение молекулы ацетона. Особенности реакции окисления ацетона. Применение ацетона.

#### **Тема 6 Карбоновые кислоты и их производные (13ч)**

**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. *Свойства солей карбоновых кислот.* 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, *двухосновные, ароматические.* *Оптическая изомерия. Асимметрический атом углерода.* Применение карбоновых кислот.

*Простые эфиры. Номенклатура, изомерия, получение*

**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. *Восстановление и горение сложных эфиров.* Мыла как соли высших карбоновых кислот. Моющие свойства мыла. *Синтетические моющие средства, состав, особенности свойств. Защита природы от СМС.*

#### **Тема 7 Азотсодержащие соединения (6ч)**



**Нитросоединения.** Классификация (алифатические, ароматические), получение, физические и химические свойства.

**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 с азотистой кислотой*. Реакция горения.

**Анилин.** Анилин - 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.*

*Сравнительная характеристика органических и неорганических оснований.*

### **III. БИФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ (13ч)**

#### **Тема 8 Аминокислоты и белки (4 ч)**

**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.*

#### **Тема 9 Углеводы (9 ч)**

**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.

**Волокна. Волокна.** Понятие об искусственных волокнах на примере ацетатного волокна. Классификация волокон. Синтетические волокна. Полиэфирные и полиамидные волокна, их строение, свойства. Практическое использование волокон.

Идентификация органических соединений. Генетическая связь между классами органических соединений

### **IV. АЗОТСОДЕРЖАЩИЕ ГЕТЕРОЦИКЛИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ (4ч)**

*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.*

### **V БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ ВЕЩЕСТВА (3ч)**

*Ферменты-биологические катализаторы. Классификация ферментов. Каталитическое действие ферментов и небиологических катализаторов в сравнении. Применение.*

*Витамины. Водорастворимые и жирорастворимые витамины и их биологическое действие. Витамин С. Получение и применение витаминов, их биологическая роль.*

*Гормоны классификация гормонов: стероидные, пептидные и белковые. Биологическое действие гормонов. Физиологическая активность ферментов, витаминов и гормонов в сравнении.*

## **VI. ОБОБЩЕНИЕ ЗНАНИЙ ПО КУРСУ ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ (6ч)**

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 терморезактивные 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.*

### **11 класс**

#### **Теоретические основы химии**

#### **I. Строение вещества (22ч)**

##### **Тема 1 Строение атома. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева (9ч)**

**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.*

##### **Тема 2 Химическая связь (13ч)**

**Электронная природа химической связи.** Электроотрицательность. Ковалентная связь, ее разновидности и механизмы образования (обменный и донорно-акцепторный). *Основные характеристики ковалентной связи: энергия, длина, валентные углы, насыщенность, направленность, поляризуемость. Сигма и Пи связь.* 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.*

*Комплексные соединения. Состав комплексного соединения. Классификация комплексных соединений, номенклатура.*

#### **II ХИМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ (34ч)**

##### **Тема 3 Химические реакции и закономерности их протекания (10ч)**

**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.

#### **Тема 4 Химические реакции в водных растворах (12ч)**

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

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

#### **Тема 5 Реакции с изменением степеней окисления атомов химических элементов (12ч)**

Окислительно-восстановительные реакции в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов. *Окислительно-восстановительный потенциал среды*. *Диаграмма Пурбэ*. Поведение веществ в средах с разным значением pH. 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**

## **III ВЕЩЕСТВА И ИХ СВОЙСТВА (33ч)**

#### **Тема 6 Основные классы неорганических соединений (8ч)**

Оксиды. Классификация, способы получения, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства оксидов.

Гидроксиды. Основания: классификация, способы получения и химические свойства. Кислоты: классификация, номенклатура, способы получения и общие химические свойства. Окислительно-восстановительные свойства кислот. Амфотерные гидроксиды: получение и химические свойства.

Соли. Классификация солей. Средние соли: номенклатура, способы получения и химические свойства. Кислые соли: номенклатура, способы получения, диссоциация и химические свойства. Перевод кислых солей в средние. Основные соли: номенклатура способы получения, диссоциация и химические свойства. Перевод основных солей в средние.

Генетическая связь между классами неорганических соединений.

#### **Тема 7 Неметаллы и их соединения (10ч)**

Способы получения неметаллов и их физические свойства. Аллотропные модификации кислорода, серы, углерода. Химические свойства неметаллов. Реакции диспропорционирования: взаимодействие галогенов (кроме фтора), серы, фосфора со щелочами, хлора и брома с водой.

Кислородные соединения неметаллов, способы получения, химические свойства.

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.

*Пероксид водорода: состав молекулы, окислительно-восстановительные свойства, применение.*

*Благородные газы. Применение благородных газов.*

### **Тема 8 Металлы и их соединения (15ч)**

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, железа). 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.*

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

Идентификация неорганических веществ и ионов.

### **Химия и жизнь**

## **IV ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ И ЭКОЛОГИЯ (13ч)**

### **Тема 9 Химия и химическая технология (6ч)**

Химия в промышленности. Общие представления о промышленных способах получения химических веществ (на примере производства аммиака, серной кислоты). *Промышленное получение чугуна и стали.* 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.

### **Тема 10 Охрана окружающей среды (7ч)**

Химия и экология. Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия.

Охрана гидросферы, почвы, атмосферы, флоры и фауны от химического загрязнения

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.

### **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.

### **Лабораторные опыты.**

#### **10 класс**

1. Ознакомление с образцами каучуков, резины, эбонита.
2. Ознакомление с образцами продуктов нефтепереработки.
3. Качественные реакции на альдегиды.
4. Получение сложного эфира.
5. Свойства жиров.
6. Свойства моющих средств.
7. Качественные реакции на белки.
8. Действие этанола на организм человека.
9. Обнаружение этанола в кефире, молочной сыворотке.

#### **11 класс**

1. Получение катионных аквакомплексов и анионных гидроксокомплексов хрома(III).
2. Гидратная изомерия комплексных соединений.
3. Смещение химического равновесия при изменении концентрации реагирующих веществ.
4. Тепловые явления при растворении.
5. Приготовление раствора заданной молярной концентрации.
6. Реакции ионного обмена в растворе.
7. Взаимодействие металлов с растворами гидролизующихся солей.
8. Окислительно-восстановительные реакции.
9. Электролиз воды.
10. Гальванический элемент.
11. Восстановительные свойства металлов.
12. Распознавание оксидов.
13. Распознавание катионов натрия, магния и цинка.
14. Получение кислой соли.
15. Получение основной соли.
16. Диспропорционирование йода в щелочной среде.
17. Окислительно-восстановительные свойства пероксида водорода.
18. Взаимодействие металлов с растворами щелочей.
19. Соединения марганца.
20. Получение оксида и комплексного основания серебра.
21. Получение гидроксида цинка и исследование его свойств.

22. Кислотные дожди.  
23. Качество воды в вашей местности.

### Практические работы

#### 10 класс

1. Качественное определение углерода, водорода и хлора в органических веществах.
2. Решение экспериментальных задач на получение органических веществ
3. Свойства одноатомных и многоатомных спиртов
4. Химические свойства альдегидов.
5. Получение уксусной кислоты и изучение ее свойств.
6. Гидролиз жиров. Изготовление мыла ручной работы.
7. Решение экспериментальных задач на распознавание органических веществ.
8. Исследование свойств белков.
9. Решение экспериментальных задач по теме «Генетическая связь между классами органических соединений»
10. Распознавание пластмасс и волокон.

#### 11 класс

1. Методы очистки веществ.
2. Исследование влияния различных факторов на скорость химической реакции.
3. Гидролиз солей.
4. Качественные реакции на неорганические вещества и ионы.
5. Получение, собирание и распознавание газов.
6. Решение экспериментальных задач по теме «Неметаллы».
7. Решение экспериментальных задач по теме «Металлы».
8. Идентификация неорганических соединений.
9. Решение экспериментальных задач по теме «Генетическая связь между классами неорганических соединений».

### Направления проектной деятельности обучающихся:

Направления проектной деятельности обучающихся	Срок реализации	Название проекта	
		10 класс	11 класс
1. Творческое	сентябрь	Химия вокруг нас	Химия летом
2. Исследовательское	январь	Исследование снега	Исследование воды из крана
	апрель	Исследование почвы	Исследование воды из реки
3. Практико-ориентированное	ноябрь-декабрь	Изучение химических веществ в быту	Что скрывает упаковка продуктов?
4. Информационное	март	Учёные химики	Актуальные открытия химии.
5. Игровое	апрель-май	Занимательная химия	Из чего сделаны игрушки?
6. Социальное	май	Утилизация полимеров	Кому нужна химия?

### Проектирование содержания:

#### 10 класс

№ п/п	Разделы, темы	Количество часов
		Рабочая программа
1	Основы органической химии. Начальные понятия	6

	органической химии.	
2	I Углеводороды	36
	Тема 1 Предельные углеводороды	14
	Тема 2 Непредельные углеводороды	14
	Тема 3 Циклические углеводороды. Природные источники углеводородов	8
3	II Функциональные производные углеводородов	35
	Тема 4 Галогенопроизводные и гидроксильные производные углеводородов	12
	Тема 5 Карбонильные соединения	4
	Тема 6 Карбоновые кислоты и их производные	7
	Тема 7 Эфиры	6
	Тема 8 Азотсодержащие соединения	6
4	III Бифункциональные соединения	12
	Тема 9 Аминокислоты и белки	4
	Тема 10 Углеводы	8
5	IV Азотсодержащие гетероциклические соединения	4
6	V Биологически активные вещества	3
7	VI Обобщение знаний по курсу органической химии	6
	<b>ИТОГО:</b>	<b>102</b>

### 11класс

№ п/п	Разделы, темы	Количество часов
		Рабочая программа
1	I Строение вещества	22
	Тема 1 Строение атома. ПЗ и ПСХЭ Д.И. Менделеева	9
	Тема 2 Химическая связь	13
2	II Химические процессы	34
	Тема 3 Химические реакции и закономерности их протекания	10
	Тема 4 Химические реакции в водных растворах	12
	Тема 5 Реакции с изменением степеней окисления атомов химических элементов	12
3	III Вещества и их свойства	33
	Тема 6 Основные классы неорганических соединений	8
	Тема 7 Неметаллы и их соединения	10
	Тема 8 Металлы и их соединения	15
4	IV Химическая технология и экология	13
	Тема 9 Химия и химическая технология	6
	Тема 10 Охрана окружающей среды	7
	<b>ИТОГО:</b>	<b>102</b>

### III. Тематическое планирование

**10-11 класс 204 ч. (3 часа в неделю)**

Разделы программы	Темы, входящие в данный раздел	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)	Основные направления воспитательной деятельности
<b>10 класс</b>			
<b>Раздел 1. Основы органической химии. Начальные понятия органической химии. (6ч).</b>	<p>1. Предмет органической химии.</p> <p>2. Теория химического строения органических соединений А.М. Бутлерова</p> <p>3. Состояние электронов в атоме.</p> <p>4. Зависимость свойств веществ от химического строения молекул. Изомерия.</p> <p>5. Международная номенклатура и принципы образования названий органических соединений.</p> <p>6. Классификация реакций в органической химии.</p>	<p>Объяснять, почему органическую химию выделили в отдельный раздел химии.</p> <p>Перечислять основные предпосылки возникновения теории химического строения. Объяснять, что нужно учитывать при составлении структурной формулы органического вещества. Различать три основных типа углеродного скелета: разветвлённый, неразветвлённый и циклический. Определять наличие атомов углерода и водорода в органических веществах. Знать, как определить наличие атомов хлора в органическом веществе. Различать понятия «электронная оболочка» и «электронная орбиталь». Изображать электронные конфигурации атомов элементов 1-го и 2-го периодов с помощью электронных и графических электронных формул. Объяснять механизм образования и особенности <math>\sigma</math>- и <math>\pi</math>- связей. Перечислять принципы классификации органических соединений. Определять принадлежность органического вещества к тому или иному классу по структурной формуле</p>	1, 2, 3, 5, 6
<b>Раздел 2. Углеводороды (36 ч)</b>	<p>7. Электронное и пространственное строение алканов.</p> <p>8. Гомологический ряд и номенклатура алканов.</p> <p>9. Изомерия алканов.</p> <p>10. Физические свойства алканов.</p> <p>11. Химические свойства алканов.</p> <p>12. Вывод формул по относительной плотности и массовым долям элементов и общей формулы гомологического ряда</p> <p>13. Вывод формул по относительной плотности и продуктам сгорания.</p> <p><b>14. Практическая работа 1</b> «Качественное определение углерода, водорода и хлора в органических веществах». ИТБ.</p>	<p>Объяснять пространственное строение молекул алканов на основе представлений о гибридизации орбиталей атома углерода. Изготавливать модели молекул алканов, руководствуясь теорией химического строения органических веществ. Отличать гомологи от изомеров. Называть алканы по международной номенклатуре. Составлять уравнения химических реакций, характеризующих химические свойства метана и его гомологов.</p> <p>Решать расчётные задачи на вывод формулы органического вещества.</p> <p>Объяснять пространственное строение молекулы этилена на основе представлений о гибридизации атомных орбиталей углерода.</p> <p>Изображать структурные формулы алкенов и их изомеров, называть алкены по международной номенклатуре, составлять формулы алкенов по их названиям.</p> <p>Перечислять способы получения алкенов и области их применения.</p>	1, 2, 3, 6



	<p>15. Получение и применение алканов.</p> <p>16. Циклоалканы. Строение, номенклатура, физические свойства</p> <p>17. Циклоалканы. Химические свойства.</p> <p>18. Обобщение по теме: «Теория химического строения органических соединений».</p> <p><b>19. Тематическая работа №1. «Теория химического строения органических соединений».</b></p> <p>20. Решение задач по теме: «Теория химического строения органических соединений».</p> <p>21. Электронное и пространственное строение молекулы этилена</p> <p>22. Гомологический ряд и номенклатура алкенов. Изомерия.</p> <p>23. Физические свойства алкенов</p> <p>24. Химические свойства алкенов. Реакции присоединения и горение</p> <p>25. Химические свойства алкенов. Реакции окисления и полимеризации</p> <p><b>26. Практическая работа 2 «Решение экспериментальных задач на получение органических веществ».</b></p> <p>27. Получение и применение этиленовых углеводородов.</p> <p>28. Обобщение и систематизация знаний об алканах и алкенах.</p> <p>29. Алкадиены.</p> <p>30. Натуральный и синтетический каучуки. Л.О. № 1.</p> <p>31. Строение молекулы ацетилен. Гомологический ряд, номенклатура и изомерия алкинов.</p> <p>32. Физические свойства и применение алкинов. Химические свойства алкинов.</p> <p>33. Получение алкинов.</p> <p>34. Обобщение по теме</p>	<p>Составлять уравнения химических реакций, характеризующих химические свойства алкенов. Получать этилен. Доказывать непредельный характер этилена с помощью качественной реакции на кратные связи.</p> <p>Составлять уравнения химических реакций, характеризующих непредельный характер алкадиенов. Объяснять sp-гибридизацию и пространственное строение молекулы ацетилен, называть гомологи ацетилен по международной номенклатуре, составлять уравнения реакций, характеризующих химические свойства ацетилен, алканов. Формулировать определение «циклоалканы» и записывать их общую формулу. Отличать гомологи от изомеров. Изображать структурные формулы циклоалканов и их изомеров, называть циклоалканы по международной номенклатуре, составлять формулы циклоалканов по их названиям.</p> <p>Составлять уравнения химических реакций, характеризующих химические свойства циклоалканов.</p> <p>Объяснять электронное и пространственное строение молекулы бензола.</p> <p>Изображать структурную формулу бензола двумя способами.</p> <p>Объяснять, как свойства бензола обусловлены строением его молекулы.</p> <p>Составлять уравнения реакций, характеризующих химические свойства бензола и его гомологов.</p> <p>Характеризовать состав природного газа и попутных нефтяных газов.</p> <p>Характеризовать способы переработки нефти. Объяснять отличие бензина прямой перегонки от крекинг-бензина. Составлять классификационные схемы, сравнительные и обобщающие таблицы, делать выводы на основе полученной информации, устанавливать соответствие между объектами и характеристиками, строить логические рассуждения. Характеризовать связь строения углеводородов с их свойствами. <b>Применять</b> полученные знания и сформированные умения для решения учебных задач. Решать расчётные задачи на вывод формулы органического вещества. <b>Применять</b> полученные знания и сформированные умения для решения учебных задач. Выполнение вариантов контрольной работы.</p>	
--	--	--	--

	<p>«Непредельные углеводороды».</p> <p>36. Бензол и его гомологи.</p> <p>37. Свойства бензола и его гомологов.</p> <p>38. Природные источники углеводородов.</p> <p>39. Переработка нефти. Л.О. №2</p> <p>40. Обобщающий урок по теме «Углеводороды».</p> <p>41. <b>Тематическая работа №2 «Углеводороды».</b></p> <p>42. Решение задач по теме: «Углеводороды».</p>		
<p><b>Раздел 3.</b> Функциональные производные углеводородов <b>(35 ч)</b></p>	<p>43. Галогенпроизводные углеводородов. Строение, изомерия, номенклатура.</p> <p>44. Химические свойства галогенпроизводных углеводородов.</p> <p>45. Спирты: гомологический ряд, номенклатура и изомерия предельных одноатомных спиртов.</p> <p>46. Строение молекул и физические свойства предельных одноатомных спиртов.</p> <p>47. Физиологическое действие спиртов на организм человека.</p> <p>48. Химические свойства предельных одноатомных спиртов.</p> <p>49. Получение и применение спиртов.</p> <p>50. Многоатомные спирты.</p> <p><b>51. Практическая работа № 3 «Свойства одноатомных и многоатомных спиртов».</b></p> <p>52. Фенолы. Получение и применение.</p> <p>53. Фенолы. Химические свойства.</p> <p>54. Ароматические спирты</p> <p>55. Альдегиды. Состав. Номенклатура, изомерия и строение молекул альдегидов и кетонов.</p> <p>56. Физические свойства карбонильных соединений. Качественные реакции альдегидов.</p> <p>57. Химические свойства карбонильных соединений. Получение и применение карбонильных соединений.</p>	<p>Формулировать определение «галогенпроизводные». Отличать гомологи от изомеров. Изображать структурные формулы галогенпроизводных и их изомеров, называть их по международной номенклатуре, составлять формулы галогенпроизводных по их названиям. Составлять уравнения реакций, характеризующих химические свойства галогенпроизводных. Изображать общую формулу одноатомных предельных спиртов. Объяснять образование водородной связи и её влияние на физические свойства спиртов. Составлять структурные формулы спиртов и их изомеров, называть спирты по международной номенклатуре. Объяснять образование водородной связи и её влияние на физические свойства спиртов. Объяснять зависимость свойств спиртов от наличия функциональной группы (-ОН). Характеризовать физиологическое действие метанола и этанола. Составлять уравнения реакций, характеризующих свойства спиртов. Перечислять способы получения предельных одноатомных спиртов и области их применения. Проводить качественную реакцию на многоатомные спирты. Объяснять зависимость свойств фенола от строения его молекулы, взаимное влияние атомов в молекуле на примере фенола. Составлять уравнения реакций, характеризующих химические свойства фенола поставленных задач, выбирать критерии оценки. Изображать общую формулу ароматических спиртов. Составлять формулы изомеров и гомологов альдегидов и называть их по международной номенклатуре. Объяснять зависимость свойств альдегидов от строения их функциональной группы. Объяснять зависимость свойств альдегидов от строения их функциональной группы. Проводить</p>	<p>1, 2, 3, 4, 6</p>

	<p>Л.О. №4.</p> <p><b>58. Практическая работа . № 4 «Свойства альдегидов».</b></p> <p>59. Состав и строение молекул карбоновых кислот.</p> <p>60. Физические свойства карбоновых кислот.</p> <p>61. Химические свойства карбоновых кислот.</p> <p>62. Особенности строения и свойств муравьиной кислоты. Получение и применение карбоновых кислот.</p> <p><b>63. Практическая работа . № 5. «Получение уксусной кислоты и изучение её свойств».</b></p> <p>64. Двухосновные, непредельные и ароматические кислоты.</p> <p><b>65. Тематическая работа № 3. «Спирты, альдегиды, карбоновые кислоты».</b></p> <p>66. Простые эфиры.</p> <p>67. Сложные эфиры карбоновых кислот. Л.О. № 4.</p> <p>68. Жиры. Состав, строение молекул. Физические и химические свойства. Л.О. № 5.</p> <p>69. Мыла и СМС. Л.О. № 6.</p> <p><b>70. Практическая работа . № 6. «Гидролиз жиров, изготовление мыла ручной работы»</b></p> <p><b>71. Практическая работа . № 7. «Решение экспериментальных задач на распознавание органических веществ».</b></p> <p>72. Нитросоединения.</p> <p>73. Амины. Строение, номенклатура и физические свойства.</p> <p>74. Химические свойства аминов.</p> <p>75. Анилин.</p> <p>76. Обобщение по теме «Функциональные производные углеводородов».</p> <p><b>77. Тематическая работа № 4 «Функциональные производные углеводородов».</b></p>	<p>качественные реакции на альдегиды. Составлять уравнения реакций, подтверждающих свойства альдегидов. Перечислять способы получения карбонильных соединений и области их применения. Составлять формулы изомеров и гомологов карбоновых кислот и называть их по международной номенклатуре. Объяснять зависимость свойств карбоновых кислот от наличия функциональной группы (-COOH). Составлять уравнения реакций, характеризующих свойства карбоновых кислот. Перечислять способы получения карбоновых кислот и области их применения. Отличать муравьиную кислоту от уксусной кислоты с помощью химических реакций. <b>Осуществлять</b> превращения веществ по инструкции в ходе практического занятия. <b>Фиксировать</b> наблюдения в тетради, правильно выбирая средства естественного и искусственного языка. Получать уксусную кислоту и доказывать, что это вещество относится к классу кислот. Объяснять зависимость свойств карбоновых кислот от наличия двух функциональной группы (-COOH). Составлять уравнения реакций, характеризующих свойства двухосновных, непредельных и ароматических кислот. Составлять формулы изомеров и гомологов простых эфиров и называть их по международной номенклатуре. Составлять формулы изомеров и гомологов сложных эфиров и называть их по международной номенклатуре. Составлять уравнения реакций этерификации. Объяснять, в каком случае гидролиз сложного эфира необратим. Объяснять, в каком случае гидролиз сложного эфира обратим. Объяснять биологическую роль жиров. Объяснять зависимость свойств нитросоединений от строения их функциональных групп. Составлять формулы изомеров и гомологов аминов и называть их по международной номенклатуре. Составлять уравнения реакций, характеризующих свойства аминов. Составлять формулу анилина. Проводить сравнительную характеристику органических и неорганических соединений.</p>	
<p><b>Раздел 4.</b> Бифункциональные соединения (12)</p>	<p>78. Аминокислоты. Состав, строение и получение.</p> <p>79. Химические свойства аминокислот.</p>	<p>Называть аминокислоты по международной номенклатуре и составлять уравнения реакций, характеризующих их свойства. Объяснять биологическую роль аминокислот</p>	<p>2, 3, 5, 6</p>

<p>ч)</p>	<p>80. Белки. Л.О. № 7,8. Повторный ИТБ. <b>81. Практическая работа . № 8 «Исследование свойств белков».</b> 82. Углеводы, их состав и классификация. Моносахариды. 83. Химические свойства глюкозы. Л.О. № 9. 84. Дисахариды. 85. Полисахариды. Крахмал. Целлюлоза. 86. Искусственные и синтетические волокна. <b>87. Практическая работа . № 9 «Решение экспериментальных задач по теме «Генетическая связь между классами органических соединений».</b> 88. Решение задач по теме: «Бифункциональные соединения» <b>89. Тематическая работа №5. «Бифункциональные соединения».</b></p>	<p>и их превращений в организме. Объяснять биологическую роль белков и их превращений в организме. <b>Осуществлять</b> превращения веществ по инструкции в ходе практического занятия. <b>Фиксировать</b> наблюдения в тетради, правильно выбирая средства естественного и искусственного языка. Проводить цветные реакции на белки. Составлять формулы изомеров и гомологов моносахаридов и называть их по международной номенклатуре. Объяснять биологическую роль глюкозы. Составлять уравнения реакций, характеризующих свойства глюкозы. Составлять уравнения реакций, характеризующих свойства сахарозы. Объяснять, как свойства сахарозы связаны с наличием функциональных групп в её молекуле, и называть области применения сахарозы. Составлять уравнения реакций гидролиза крахмала и поликонденсации моносахаридов. Проводить качественную реакцию на крахмал. Составлять формулы изомеров и гомологов полисахаридов и называть их по международной номенклатуре. Объяснять биологическую роль целлюлозы.</p>	
<p><b>Раздел 5.</b> Азотсодержащие гетероциклические соединения. (4ч)</p>	<p>90. Пятичленные гетероциклы с одним гетероатомом. 91. Шестичленные гетероциклы с одним и двумя гетероатомами. 92. Конденсированные гетероциклические соединения. 93. Нуклеиновые кислоты</p>	<p>Составлять формулы изомеров и гомологов пятичленных гетероциклов с одним гетероатомом и называть их по международной номенклатуре. Составлять формулы изомеров и гомологов шестичленных гетероциклов с одним и двумя гетероатомами и называть их по международной номенклатуре. Составлять формулы изомеров и гомологов конденсированных гетероциклических соединений и называть их по международной номенклатуре.</p>	
<p><b>Раздел 6.</b> <b>Биологически активные вещества (3ч)</b></p>	<p>94. Ферменты. Витамины. 95. Гормоны. 96. Лекарственные средства.</p>	<p>Объяснять биологическую роль ферментов и витаминов. Пользоваться инструкцией к лекарственным препаратам. Объяснять биологическую роль гормонов и их превращений в организме. Пользоваться инструкцией к лекарственным препаратам. Объяснять биологическую роль лекарственных препаратов и их превращений в организме.</p>	<p>3, 5, 6</p>
<p><b>Раздел 7.</b> <b>Обобщение знаний по курсу органической химии (6ч)</b></p>	<p>97. Высокомолекулярные соединения. <b>98. Практическая работа . № 10 «Распознавание пластмасс и волокон».</b> 99. Влияние строения молекул на свойства веществ. 100. Генетическая связь между классами органических</p>	<p>Объяснять, как зависят свойства полимеров от их строения. <b>Осуществлять</b> превращения веществ по инструкции в ходе практического занятия. <b>Фиксировать</b> наблюдения в тетради, правильно выбирая средства естественного и искусственного языка. Практически распознавать органические вещества, используя качественные реакции. Объяснять</p>	<p>1, 2, 3, 5, 6</p>

	соединений. 101. Решение задач по курсу органической химии. 102. Обобщение и систематизация знаний по курсу органической химии	ориентирующее действие заместителей в бензольном кольце. <b>Применять</b> полученные знания и сформированные умения для решения учебных задач, составлять схемы. Решать расчётные задачи на вывод формулы органического вещества	
<b>11 класс</b>			
<b>Раздел 1. I. Строение вещества</b> <b>Тема 1</b> <b>Строение атома.</b> <b>Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева (9ч)</b>	1. Состав атома. 2. Состояние электрона в атоме. 3. Электронная формула атома. 4. Электронно-графическая формула атома. 5. Классификация элементов на основе строения атомов. 6. Периодический закон Д.И. Менделеева. 7. Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. 8. Значение Периодического закона Д.И. Менделеева. 9. Обобщение по теме: «Строение атома»	Объяснять различие между понятиями «элемент», «нуклид», «изотоп». Применять закон сохранения массы веществ при составлении уравнений химических реакций. Определять максимально возможное число электронов на энергетическом уровне. Записывать графические электронные формулы s- и p-элементов. Характеризовать порядок заполнения электронами энергетических уровней и подуровней в атомах. Записывать графические формулы атомов s-, p-, d-элементов. Объяснять, в чём заключается физический смысл понятия «валентность». Объяснять, чем определяются валентные возможности атомов разных элементов. Составлять графические электронные формулы атомов в основном и возбуждённом состоянии, а также характеризовать изменения радиусов атомов химических элементов по периодам и A-группам периодической таблицы.	1, 2, 3,
<b>Раздел 2. Тема 2 Химическая связь (13ч)</b>	10. Ковалентная химическая связь. 11. Валентность. 12. Комплексные соединения. 13. Характеристики ковалентной связи. 14. Полярность молекул. Л.О. № 1. 15. Ионная связь. 16. Водородная связь. 17. Степень окисления и атомов. 18. Типы кристаллических решеток. 19. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Л.О. № 2 20. П.Р. № 1 «Методы очистки веществ». 21. Обобщение знаний по разделу: «Строение вещества». <b>22. Контрольная работа № 1. «Строение вещества».</b>	Объяснять механизм образования ионной и ковалентной связи и особенности физических свойств ионных и ковалентных соединений. Составлять электронные формулы молекул ковалентных соединений. Объяснять механизм образования водородной и металлической связи и зависимость свойств вещества от вида химической связи. Объяснять пространственное строение молекул органических и неорганических соединений с помощью представлений о гибридизации орбиталей. Объяснять зависимость свойств вещества от типа его кристаллической решётки. Объяснять причины многообразия веществ.	1, 3, 5,
<b>Раздел 3. Тема 3 Химические реакции и закономерности</b>	23. Энергетика химических реакций. 24. Тепловой эффект реакции. Термохимические уравнения. 25. Энергия Гиббса.	Перечислять признаки, по которым классифицируют химические реакции. Объяснять сущность химической реакции. Составлять уравнения химических реакций, относящихся к определённому типу.	3, 4, 5, 6

<p><b>ти их протекания (10ч)</b></p>	<p>26. Скорость реакции. Гомогенные и гетерогенные реакции. 27. Факторы, влияющие на скорость реакции. 28. Катализаторы. 29. П.Р. № 2 «Скорость химических реакций». 30. Обратимые и необратимые реакции. 31. Химическое равновесие. 32. Факторы, влияющие на смещение равновесия. <u>Л.О. №3.</u></p>	<p>Объяснять влияние концентраций реагентов на скорость гомогенных и гетерогенных реакций. Объяснять влияние различных факторов на скорость химической реакции, а также значение применения катализаторов и ингибиторов на практике. Объяснять влияние изменения концентрации одного из реагирующих веществ, температуры и давления на смещение химического равновесия</p>	
<p><b>Тема 4 Химические реакции в водных растворах (12ч)</b></p>	<p>33. Дисперсные системы 34. Образование растворов. <u>Л.О. № 4.</u> 35. Способы выражения состава растворов. <u>Л.О. № 5.</u> 36. Электролитическая диссоциация. Среда водных растворов. 37. Сильные и слабые электролиты. Константа диссоциации. 38. Ионное произведение воды. Водородный показатель. 39. Реакции ионного обмена в водном растворе <u>Л.О. № 6</u> 40. Гидролиз солей. 41. П.Р. № 3 «Гидролиз солей». 42. Взаимодействие металлов с растворами гидролизующихся солей. <u>Л.О. № 7.</u> 43. <b>Контрольная работа №2 «Химические реакции», «Электролитическая диссоциация».</b> 44. Решение задач на вычисление массовой доли растворённого вещества.</p>	<p>Определять понятие «дисперсная система». Характеризовать свойства различных видов дисперсных систем, указывать причины коагуляции коллоидов и значение этого явления. Решать задачи на приготовление раствора определённой молярной концентрации. Готовить раствор заданной молярной концентрации. Объяснять, почему растворы веществ с ионной и ковалентной полярной связью проводят электрический ток. Определять pH среды с помощью универсального индикатора. Объяснять с позиций теории электролитической диссоциации сущность химических реакций, протекающих в водной среде. Составлять полные и сокращённые ионные уравнения реакций, характеризующих основные свойства важнейших классов неорганических соединений. Определять реакцию среды раствора соли в воде. Составлять уравнения реакций гидролиза органических и неорганических веществ</p>	<p>1,2,3,4,5,6</p>
<p><b>Тема 5 Реакции изменением степеней окисления атомов химических элементов (12ч)</b></p>	<p>45. Окислительно-восстановительные реакции <u>Л.О. № 8.</u> 46. Восстановители и окислители. 47. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций. Метод электронного баланса. 48. Органические вещества в окислительно-восстановительных реакциях. 49. Электролиз расплава</p>	<p>Объяснять принцип работы гальванического элемента. Объяснять, как устроен стандартный водородный электрод. Пользоваться рядом стандартных электродных потенциалов. Отличать химическую коррозию от электрохимической. Объяснять принципы защиты металлических изделий от коррозии. Объяснять, какие процессы происходят на катоде и аноде при электролизе расплавов и растворов солей. Составлять суммарные уравнения реакций электролиза.</p>	<p>2,3,4,5,6</p>



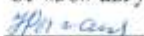
	<p>электролита.</p> <p>50. Электролиз водного раствора электролита. <u>Л.О. № 9.</u></p> <p>51. Применение электролиза в промышленности.</p> <p>52. Электрохимический ряд напряжений металлов. <u>Л.О. № 10.</u></p> <p>53. Коррозия металлов. Виды коррозии. <u>Л.О. № 11</u></p> <p>54. Способы защиты металлов от коррозии.</p> <p>55. Решение задач по теме: «Химические процессы».</p> <p>56. Обобщение по теме: «Реакции с изменением степеней окисления атомов химических элементов».</p>		
<p><b>Тема 6</b></p> <p><b>Основные классы неорганических соединений (8ч)</b></p>	<p>57. Оксиды. <u>Л.О. № 12</u></p> <p>58. Основания, их диссоциация и химические свойства.</p> <p>59. Кислоты, их диссоциация и химические свойства.</p> <p>60. Амфотерные гидроксиды, их химические свойства.</p> <p>61. Средние соли, их диссоциация и химические свойства. <u>Л.О. № 13</u></p> <p>62. Кислые и основные соли. <u>Л.О. № 14, 15.</u></p> <p>63. Гидролиз солей. Понятие о гидролизе.</p> <p><b>64. П.Р. № 3.</b> «Гидролиз солей».</p>	<p>Описывать внешний вид природных оксидов и составлять их формулы в ходе выполнения лабораторного опыта. Распознавать оксиды и называть их. Писать химические реакции оксидов. Описывать превращения веществ с помощью естественного языка и уравнений химических реакций. Выдвигать гипотезы о возможности взаимодействия оксидов металлов с водой на основе данных таблицы растворимости. Различать понятия «гидроксид», «кислота», «основание». Наблюдать опыты, демонстрируемые учителем. Сравнить поведение индикаторов в разных средах в ходе выполнения лабораторного опыта. Исследовать растворимость разных солей в воде в ходе выполнения лабораторного опыта. Исследовать получение кислот и их применение. Выдвигать гипотезы о возможности применения кислот. Выдвигать гипотезы о возможности протекания химической реакции между растворами кислот и металлами на основе положения металлов в ряду активности. Выдвигать и обосновывать предложения по выбору оснований классификации (по аналогии с классификацией кислот). Обобщать полученные знания об основных классах неорганических соединений. Составить уравнения реакций, соответствующих последовательности превращений неорганических веществ различных классов.</p>	1, 3,4,5,6
<p><b>Тема 7</b></p> <p><b>Неметаллы и их соединения (10ч)</b></p>	<p>65. Неметаллы. Общий обзор неметаллов.</p> <p>66. Физические и химические свойства неметаллов.</p>	<p>Характеризовать общие свойства неметаллов и разъяснять их на основе представлений о строении атома. Называть области применения важнейших неметаллов.</p>	3,4,5,6

	<p>67. <i>П.Р. № 4.</i> «Качественные реакции на неорганические вещества и ионы».</p> <p>68. <i>П.Р. № 5.</i> «Получение и распознавание газов (кислород, водород, оксид углерода (IV))».</p> <p>69. Водородные соединения неметаллов. Л.О. №16.</p> <p>70. Кислородные соединения некоторых неметаллов. Л.О. №17.</p> <p>71. Оксиды неметаллов и соответствующие им гидроксиды.</p> <p>72. <i>П.Р. № 6.</i> Решение экспериментальных задач по теме «Неметаллы».</p> <p>73. Обобщение по теме: «Неметаллы и их соединения»</p> <p>74. <i>Контрольная работа №3</i> «Неметаллы и их соединения»</p>	<p>Характеризовать свойства высших оксидов неметаллов и кислородсодержащих кислот, составлять уравнения соответствующих реакций и объяснять их в свете представлений об окислительно-восстановительных реакциях и электролитической диссоциации. Составлять уравнения реакций, характеризующих окислительные свойства серной и азотной кислот. Характеризовать изменение свойств летучих водородных соединений неметаллов по периоду и А- группам периодической системы. Доказывать взаимосвязь неорганических и органических соединений. Составлять уравнения химических реакций, отражающих взаимосвязь неорганических и органических веществ, объяснять их на основе теории электролитической диссоциации и представлений об окислительно-восстановительных процессах. Практически распознавать вещества с помощью качественных реакций на анионы. Описывать свойства серной кислоты. Характеризовать особые свойства концентрированной серной и азотной кислот.</p>	
<p><b>Тема 8</b> <b>Металлы и их соединения (15ч).</b></p>	<p>75. Металлы. Общий обзор металлов.</p> <p>76. Физические свойства металлов.</p> <p>77. Химические свойства металлов. <i>Л.О. № 18.</i></p> <p>78. Хром и его соединения.</p> <p>79. Марганец и его соединения. Л.О. № 19.</p> <p>80. Железо и его соединения.</p> <p>81. Медь и её соединения.</p> <p>82. Серебро и его соединения. Л.О. №20.</p> <p>83. Цинк и его соединения. Л.О. № 21.</p> <p>84. <i>П.Р. № 7.</i> Решение экспериментальных задач по теме «Металлы».</p> <p>85. <i>П.Р. № 8.</i> «Идентификация неорганических соединений».</p> <p>86. <i>П.Р. № 9.</i> Решение экспериментальных задач по теме «Генетическая связь между классами неорганических соединений».</p> <p>87. Применение металлов, их сплавов и соединений в промышленности и современной технике.</p> <p>88. Обобщение по теме: «Металлы и их соединения»</p>	<p>Характеризовать общие свойства металлов и разъяснять их на основе представлений о строении атомов металлов, металлической связи и металлической кристаллической решётке. Иллюстрировать примерами способы получения металлов.</p> <p>Характеризовать химические свойства металлов IА—IIА групп и алюминия, составлять соответствующие уравнения реакций. Объяснять особенности строения атомов химических элементов Б-групп периодической системы Д. И. Менделеева. Составлять уравнения реакций, характеризующих свойства меди, цинка, титана, хрома, железа. Предсказывать свойства сплава, зная его состав. Объяснять, как изменяются свойства оксидов и гидроксидов металлов по периодам и А- группам периодической таблицы. Объяснять, как изменяются свойства оксидов и гидроксидов химического элемента с повышением степени окисления его атома. Записывать в молекулярном и ионном виде уравнения химических реакций, характеризующих кислотно-основные свойства оксидов и гидроксидов металлов, а также экспериментально доказывать наличие этих свойств. Распознавать катионы солей с помощью качественных реакций</p>	<p>1, 3, 5, 6</p>



	89. <i>Контрольная работа № 4. «Металлы и их соединения».</i>		
<b>Тема 9 Химия и химическая технология (6ч)</b>	90. Производство серной кислоты контактным способом. 91. Общие научные принципы химического производства. 92. Решение задач на выход продукта реакции. 93. Производство аммиака. 94. Производство чугуна. Доменный процесс. 95. Производство стали.	Объяснить научные принципы производства на примере производства серной кислоты. Объяснить, какие принципы химического производства используются при получении чугуна. Составлять уравнения химических реакций, протекающих при получении чугуна и стали.	1, 3,4,5
<b>Тема 10 Охрана окружающей среды (7ч)</b>	96. Состав атмосферы Земли. Озоновый щит Земли. 97. Охрана атмосферы от загрязнения. 98. Вода в природе. 99. Охрана водных ресурсов от загрязнения. 100. Почва – основной источник обеспечения растений питательными веществами 101. Источники и основные загрязнители почвы. 102. Решение комбинированных задач.	Соблюдать правила безопасной работы со средствами бытовой химии. Объяснить причины химического загрязнения воздуха, водоёмов и почв.	1, 3,4,5,6

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания Проектной группы «Основные аспекты профессиональной деятельности педагога в условиях создания системы педагогического наставничества (в рамках краевой инновационной площадки)» от «30» августа 2022года № 1  
 / Рычагова Н.В./  
 подпись руководителя МО      Ф.И.О.

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора по УМР  
 / Чуприна Э.А./  
 подпись      Ф.И.О.  
 «30» августа 2022 года