

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа № 3» г. Уссурийска  
Уссурийского городского округа

пер. Илюшина, д. 3, г. Уссурийск, Приморский край, 692525, телефон 8(4234)-33-10-02,  
E - mail: usschool3@mail.ru  
ОКПО 28809950, ОГРН 1022500870590 ИНН/КПП 2511006510/251101001

РАССМОТРЕНО

протокол заседания МО  
учителей ЦМО  
от 30.08.2022 № 01

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора по УВР  
Е.А. Королькова  
« 30 » августа 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор МБОУ СОШ № 3  
Е.Е. Куценко  
« 30 » августа 2022 г.



# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

## «ХИМИЯ»

(наименование учебного предмета, курса, дисциплины, модуля)

**10 - 11 классы**

**среднее общее образование**

(уровень образования)

**два года**

(срок реализации программы)

Уссурийск 2022 г.

Куценко  
Елена  
Евгеньевна

Подписано цифровой  
подписью: Куценко

Елена Евгеньевна

Дата: 2022.09.22

09:37:08 +03'00' <sup>1</sup>

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа по учебному предмету «ХИМИЯ» для обучающихся 10 - 11 классов составлена на основе:

- Федерального государственного образовательного стандарта ФГОС среднего общего образования (приказ Министерства образования и науки РФ от 17 мая 2015 года № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования» (с дополнениями и изменениями);
- ✓ Примерной основной образовательной программы среднего общего образования (одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию протокол от 28 июня 2016 г. № 2/16-з);
- ✓ Учебного плана среднего общего образования МБОУ СОШ № 3 на 2022/2023 учебный год (универсальный профиль);
- ✓ Списка учебников МБОУ СОШ № 3, соответствующему Федеральному перечню учебников, рекомендованных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ среднего общего образования.

### **Целями изучения химии в средней школе являются:**

- 1) видение и понимание значимости химических знаний для каждого члена социума; умение оценивать различные факты и явления, связанные с химическими объектами и процессами на основе объективных критериев и определённой системы ценностей, формулировать и обосновывать собственное мнение и убеждение;
- 2) понимание роли химии в современной естественно-научной картине мира и использование химических знаний для объяснения объектов и процессов окружающей действительности — природной, социальной, культурной, технической среды;
- 3) формирование у старшеклассников при изучении химии опыта познания и самопознания с помощью ключевых компетентностей (ключевых навыков), которые имеют универсальное значение для различных видов деятельности, — поиска, анализа и обработки информации, изготовление информационного продукта и его презентации, принятия решений, коммуникативных навыков, безопасного обращения с веществами, материалами и процессами в повседневной жизни и профессиональной деятельности.

### **Задачи изучения химии в средней школе следующие:**

- 1) формирование естественно-научной картины мира, в которой система химических знаний является её важнейшим компонентом;
- 2) развитие интеллектуального и нравственного потенциала старшеклассников, формирование у них экологически грамотного в учебной и профессиональной деятельности, а также в быту;
- 3) осознание у старшеклассников необходимости в развитии химии и химической промышленности, как производительной силы общества;
- 4) понимание необходимости безопасного обращения с веществами и материалами, используемыми в профессиональной и повседневной жизни.

### **Место предмета в учебном плане:**

Основная образовательная программа среднего общего образования МБОУ СОШ № 3 предусматривает обязательное изучение химии на уровне среднего общего образования в объёме 68 часов. В том числе:

В 10 классе программа рассчитана на 34 часа в год (1 час в неделю). Программой предусмотрено проведение практических работ – 2.

В 11 классе программа рассчитана на 34 часа в год (1 час в неделю).  
Программой предусмотрено проведение практических работ – 2.

Данная программа составлена для реализации курса химии в 10–11 классах, который является частью предметной области естественнонаучных дисциплин.

**Учебно-методический комплект**

- Химия. 10 класс: учебник для общеобразовательных учреждений, базовый уровень/ О.С. Gabrielyan, И.Г. Ostroumov, С.А. Sladkov: - М., Просвещение, 2020
- Химия. 11 класс: учебник для общеобразовательных учреждений, базовый уровень/ О.С. Gabrielyan, И.Г. Ostroumov, С.А. Sladkov: - М., Просвещение, 2020

## ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ХИМИЯ»

**В результате изучения учебного предмета «Химия» на уровне среднего общего образования:**

**Выпускник на базовом уровне научится:**

- ✓ раскрывать на примерах роль химии в формировании современной научной картины мира и в практической деятельности человека;
- ✓ демонстрировать на примерах взаимосвязь между химией и другими естественными науками;
- ✓ раскрывать на примерах положения теории химического строения А.М. Бутлерова;
- ✓ 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;
- ✓ объяснять причины многообразия веществ на основе общих представлений об их составе и строении;
- ✓ применять правила систематической международной номенклатуры как средства различения и идентификации веществ по их составу и строению;
- ✓ составлять молекулярные и структурные формулы органических веществ как носителей информации о строении вещества, его свойствах и принадлежности к определенному классу соединений;
- ✓ характеризовать органические вещества по составу, строению и свойствам, устанавливать причинно-следственные связи между данными характеристиками вещества;
- ✓ приводить примеры химических реакций, раскрывающих характерные свойства типичных представителей классов органических веществ с целью их идентификации и объяснения области применения;
- ✓ прогнозировать возможность протекания химических реакций на основе знаний о типах химической связи в молекулах реагентов и их реакционной способности;
- ✓ использовать знания о составе, строении и химических свойствах веществ для безопасного применения в практической деятельности;
- ✓ приводить примеры практического использования продуктов переработки нефти и природного газа, высокомолекулярных соединений (полиэтилена, синтетического каучука, ацетатного волокна);
- ✓ проводить опыты по распознаванию органических веществ: глицерина, уксусной кислоты, непредельных жиров, глюкозы, крахмала, белков – в составе пищевых продуктов и косметических средств;
- ✓ владеть правилами и приемами безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием;
- ✓ устанавливать зависимость скорости химической реакции и смещения химического равновесия от различных факторов с целью определения оптимальных условий протекания химических процессов;
- ✓ приводить примеры гидролиза солей в повседневной жизни человека;
- ✓ приводить примеры окислительно-восстановительных реакций в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов;
- ✓ приводить примеры химических реакций, раскрывающих общие химические свойства простых веществ – металлов и неметаллов;

- ✓ проводить расчеты на нахождение молекулярной формулы углеводорода по продуктам сгорания и по его относительной плотности и массовым долям элементов, входящих в его состав;
- ✓ 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;
- ✓ представлять пути решения глобальных проблем, стоящих перед человечеством: экологических, энергетических, сырьевых, и роль химии в решении этих проблем.

**Выпускник на базовом уровне получит возможность научиться:**

- ✓ *иллюстрировать на примерах становление и эволюцию органической химии как науки на различных исторических этапах ее развития;*
- ✓ *использовать методы научного познания при выполнении проектов и учебно-исследовательских задач по изучению свойств, способов получения и распознавания органических веществ;*
- ✓ *объяснять природу и способы образования химической связи: ковалентной (полярной, неполярной), ионной, металлической, водородной – с целью определения химической активности веществ;*
- ✓ *устанавливать генетическую связь между классами органических веществ для обоснования принципиальной возможности получения органических соединений заданного состава и строения;*
- ✓ *устанавливать взаимосвязи между фактами и теорией, причиной и следствием при анализе проблемных ситуаций и обосновании принимаемых решений на основе химических знаний.*

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ХИМИЯ»

№ п/п	Название раздела (темы)	Содержание учебного раздела (темы)	Количество часов
1.	<p><b>Предмет органической химии.</b>  <b>Теория строения органических соединений А. М. Бутлерова</b></p>	<p><i>Органические вещества: природные, искусственные и синтетические. Особенности состава и строения органических веществ. Витализм и его крах. Понятие об углеводородах.</i></p> <p><b>Основные положения теории химического строения Бутлерова.</b> Валентность. Структурные формулы — полные и сокращённые. Простые (одинарные) и кратные (двойные и тройные) связи. Изомеры и изомерия. Взаимное влияние атомов в молекуле</p>	2
2.	<p><b>Углеводороды и их природные источники</b></p>	<p><b>Предельные углеводороды. Алканы.</b> Определение. Гомологический ряд алканов и его общая формула. Структурная изомерия углеродной цепи. Радикалы. Номенклатура алканов. Химические свойства алканов: горение, реакции замещения (галогенирование), реакция разложения метана, реакция дегидрирования этана.</p> <p><b>Непредельные углеводороды. Алкены.</b> Этилен. Гомологический ряд алкенов. Номенклатура. Структурная изомерия. Промышленное получение алкенов: крекинг и дегидрирование алканов. Реакция дегидратации этанола, как лабораторный способ получения этилена. Реакции присоединения: гидратация, гидрогалогенирование, галогенирование, полимеризации. Правило Марковникова. Окисление алкенов. Качественные реакции на непредельные углеводороды.</p> <p><b>Алкадиены. Каучуки.</b> Номенклатура. Сопряжённые диены. Бутадиен-1,3, изопрен. Реакция Лебедева. Реакции присоединения алкадиенов. Каучуки: натуральный, синтетические (бутадиеновый, изопреновый). Вулканизация каучука. Резина. Эбонит.</p> <p><b>Алкины.</b> Общая характеристика гомологического ряда. Способы образования названий алкинов. Химические свойства ацетилена: горение, реакции присоединения: гидрогалогенирование, галогенирование, гидратация (реакция Кучерова), — его получение и применение. Винилхлорид и его полимеризация в полихлорвинил.</p> <p><b>Арены.</b> Бензол, как представитель</p>	12

		<p>ароматических углеводородов. Строение его молекулы и свойства физические и химические свойства: горение, реакции замещения — галогенирование, нитрование. Получение и применение бензола.</p> <p><b>Природный и попутный газы.</b> Состав природного газа. Его нахождение в природе. Преимущества природного газа как топлива. Химическая переработка природного газа: конверсия, пиролиз. Синтез-газ и его применение.</p> <p>Попутные газы, их состав. Переработка попутного газа на фракции: сухой газ, пропан-бутановая смесь, газовый бензин.</p> <p><b>Нефть и способы её переработки.</b> Состав нефти и её переработка: перегонка, крекинг, риформинг. Нефтепродукты и их получение. Понятие об октановом числе. Химические способы повышения качества бензина.</p> <p><b>Каменный уголь и его переработка.</b> Коксование каменного угля и его продукты: коксовый газ, аммиачная вода, каменноугольная смола, кокс. Газификация каменного угля</p>	
3.	<p><b>Кислород-азотсодержащие органические соединения</b></p>	<p><b>Одноатомные спирты.</b> Определение. Функциональная гидроксильная группа. Гомологический ряд предельных одноатомных спиртов. Изомерия положения функциональной группы. Водородная связь. Химические свойства спиртов. Альдегидная группа. Реакция этерификации, сложные эфиры. Применение спиртов. Действие метилового и этилового спиртов на организм человека.</p> <p><b>Многоатомные спирты.</b> Этиленгликоль, как представитель двухатомных и глицерин, как представитель трёхатомных спиртов. Качественная реакция на многоатомные спирты, их свойства, получение и применение. Понятие об антифризах.</p> <p><b>Фенол.</b> Строение, получение, свойства и применение фенола. Качественные реакции на фенол. Взаимное влияние атомов в молекуле фенола.</p> <p><b>Альдегиды и кетоны.</b> Формальдегид и ацетальдегид, как представители альдегидов, состав их молекул. Функциональная карбонильная группа. Качественные реакции на альдегиды. Свойства, получение и применение формальдегида и ацетальдегида. Реакции поликонденсации для формальдегида. Понятие о кетонах на</p>	14

		<p>примере ацетона.</p> <p><b>Карбоновые кислоты.</b> Гомологический ряд предельных одноосновных карбоновых кислот. Жирные карбоновые кислоты. Химические свойства карбоновых кислот. Получение и применение муравьиной и уксусной кислот.</p> <p><b>Сложные эфиры. Жиры.</b> Реакция этерификации. Сложные эфиры. Жиры, их состав и гидролиз (кислотный и щелочной). Мыла. Гидрирование жиров.</p> <p><b>Углеводы.</b> Углеводы. Моносахариды. Глюкоза как альдегидоспирт. Сорбит. Молочнокислое и спиртовое брожение. Фотосинтез. Дисахариды. Сахароза. Полисахариды: крахмал, целлюлоза.</p> <p><b>Амины.</b> Аминогруппа. Амины предельные и ароматические. Анилин. Получение аминов. Реакция Зинина. Химические свойства и применение аминов.</p> <p><b>Аминокислоты.</b> Аминокислоты, состав их молекул и свойства, как амфотерных органических соединений. Глицин, как представитель аминокислот. Получение полипептидов реакцией поликонденсации. Понятие о пептидной связи.</p> <p><b>Белки.</b> Строение молекул белков: первичная, вторичная и третичная структуры. Качественные реакции на белки, их гидролиз, денатурация и биологические функции</p>	
4.	<b>Органическая химия и общество</b>	<p><b>Биотехнология.</b> Периоды её развития. Три направления биотехнологии: генная (или генетическая) инженерия; клеточная инженерия; биологическая инженерия. Генетически модифицированные организмы (ГМО) и трансгенная продукция. Клонирование. Иммуобилизованные ферменты и их применение.</p> <p><b>Полимеры.</b> Классификация полимеров. Искусственные полимеры: целлулоид, ацетатный шёлк, вискоза, целлофан.</p> <p><b>Синтетические полимеры.</b> Полимеризация и поликонденсация, как способы получения полимеров. Синтетические каучуки. Полистирол, тефлон и поливинилхлорид, как представители пластмасс. Синтетические волокна: капрон, нейлон, кевлар, лавсан</p> <p><b>Практическая работа.</b> Распознавание пластмасс и волокон</p>	6
5.	<b>Строение веществ</b>	<p><b>Основные сведения о строении атома.</b> Строение атома: состав ядра (нуклоны) и</p>	9



	<p>электронная оболочка. Понятие об изотопах. Понятие о химическом элементе, как совокупности атомов с одинаковым зарядом ядра.</p> <p><b>Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева в свете учения о строении атома.</b> Физический смысл принятой в таблице Д. И. Менделеева символики: порядкового номера элемента, номера периода и номера группы. Понятие о валентных электронах. Отображение строения электронных оболочек атомов химических элементов с помощью электронных и электронно-графических формул.</p> <p>Объяснение закономерностей изменения свойств элементов в периодах и группах периодической системы, как следствие их электронного строения. Электронные семейства химических элементов.</p> <p><b>Сравнение Периодического закона и теории химического строения на философской основе:</b> предпосылки открытия Периодического закона и теории химического строения органических соединений; роль личности в истории химии; значение практики в становлении и развитии химических теорий.</p> <p><b>Ионная химическая связь и ионные кристаллические решётки.</b> Катионы и анионы: их заряды и классификация по составу на простые и сложные. Представители. Понятие об ионной химической связи. Ионная кристаллическая решётка и физические свойства веществ, обусловленные этим строением.</p> <p><b>Ковалентная химическая связь. Атомные и молекулярные кристаллические решётки.</b> Понятие о ковалентной связи. Электроотрицательность, неполярная и полярная ковалентные связи. Кратность ковалентной связи. Механизмы образования ковалентных связей: обменный и донорно-акцепторный. Полярность молекулы, как следствие полярности связи и геометрии молекулы. Кристаллические решётки с этим типом связи: молекулярные и атомные. Физические свойства веществ, обусловленные типом кристаллических решёток.</p> <p><b>Металлическая связь.</b> Понятие о металлической связи и металлических</p>	
--	--	--

		<p>кристаллических решётках. Физические свойства металлов на основе их кристаллического строения. Применение металлов на основе их свойств. Чёрные и цветные сплавы.</p> <p><b>Водородная химическая связь.</b> Межмолекулярная и внутримолекулярная водородные связи. Значение межмолекулярных водородных связей в природе и жизни человека.</p> <p><b>Полимеры.</b> Получение полимеров реакциями полимеризации и поликонденсации. Важнейшие представители пластмасс и волокон, их получение, свойства и применение. Понятие о неорганических полимерах и их представители.</p> <p><b>Дисперсные системы.</b> Понятие о дисперсной фазе и дисперсионной среде. Агрегатное состояние размер частиц фазы, как основа для классификации дисперсных систем. Эмульсии, суспензии, аэрозоли — группы грубодисперсных систем, их представители. Золи и гели — группы тонкодисперсных систем, их представители. Понятие о синерезисе и коагуляции</p>	
6.	<b>Химические реакции</b>	<p><b>Классификация химических реакций.</b> Аллотропизация и изомеризация, как реакции без изменения состава веществ. Аллотропия и её причины. Классификация реакций по различным основаниям: по числу и составу реагентов и продуктов, по фазе, по использованию катализатора или фермента, по тепловому эффекту. Термохимические уравнения реакций.</p> <p><b>Скорость химических реакций.</b> Факторы, от которых зависит скорость химических реакций: природа реагирующих веществ, температура, площадь их соприкосновения реагирующих веществ, их концентрация, присутствие катализатора. Понятие о катализе. Ферменты, как биологические катализаторы. Ингибиторы, как «антонимы» катализаторов и их значение.</p> <p><b>Химическое равновесие и способы его смещения.</b> Классификация химических реакций по признаку их направления. Понятие об обратимых реакциях и химическом равновесии. Принцип Ле-Шателье и способы смещения химического равновесия. Общая характеристика реакций синтезов аммиака и оксида серы(VI) и рассмотрение условий смещения их</p>	12

		<p>равновесия на производстве.</p> <p><b>Гидролиз.</b> Обратимый и необратимый гидролиз. Гидролиз солей и его типы. Гидролиз органических соединений в живых организмах, как основа обмена веществ. Понятие об энергетическом обмене в клетке и роли гидролиза в нём.</p> <p><b>Окислительно-восстановительные реакции.</b> Степень окисления и её определение по формулам органических и неорганических веществ. Элементы и вещества, как окислители и восстановители. Понятие о процессах окисления и восстановления. Составление уравнений химических реакций на основе электронного баланса.</p> <p><b>Электролиз расплавов и растворов электролитов.</b> Характеристика электролиза, как окислительно-восстановительного процесса. Особенности электролиза, протекающего в растворах электролитов. Практическое применение электролиза: получение галогенов, водорода, кислорода, щелочных металлов и щелочей, а также алюминия электролизом расплавов и растворов соединений этих элементов. Понятие о гальванопластике, гальваностегии, рафинировании цветных металлов</p>	
7.	<b>Вещества и их свойства</b>	<p><b>Металлы.</b> Физические свойства металлов, как функция их строения. Деление металлов на группы в технике и химии. Химические свойства металлов и электрохимический ряд напряжений. Понятие о металлотермии (алюминотермии, магниетермии и др.).</p> <p><b>Неметаллы. Благородные газы.</b> Неметаллы как окислители. Неметаллы как восстановители. Ряд электроотрицательности. Инертные или благородные газы.</p> <p><b>Кислоты неорганические и органические.</b> Кислоты с точки зрения атомно-молекулярного учения. Кислоты с точки зрения теории электролитической диссоциации. Кислоты с точки зрения протонной теории. Общие химические свойства кислот. Классификация кислот.</p> <p><b>Основания неорганические и органические.</b> Основания с точки зрения атомно-молекулярного учения. Основания с точки зрения теории электролитической диссоциации. Основания с точки зрения протонной теории. Классификация</p>	9

		<p>оснований. Химические свойства органических и неорганических оснований.</p> <p><b>Амфотерные соединения неорганические и органические.</b> Неорганические амфотерные соединения: оксиды и гидроксиды, — их свойства и получение. Амфотерные органические соединения на примере аминокислот. Пептиды и пептидная связь.</p> <p><b>Соли.</b> Классификация солей. Жёсткость воды и способы её устранения. Переход карбоната в гидрокарбонат и обратно. Общие химические свойства солей</p>	
8.	<b>Химия и современное общество</b>	<p><b>Производство аммиака и метанола.</b> Понятие о химической технологии. Химические реакции в производстве аммиака и метанола. Общая классификационная характеристика реакций синтеза в производстве этих продуктов. Научные принципы, лежащие в основе производства аммиака и метанола. Сравнение этих производств.</p> <p><b>Химическая грамотность как компонент общей культуры человека.</b> Маркировка упаковочных материалов, электроники и бытовой техники, экологичного товара, продуктов питания, этикеток по уходу за одеждой</p>	4
		<b>ИТОГО:</b>	68

**ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ХИМИЯ»  
на 10 класс**

№ п/п	Название раздела (темы)	Количество часов для изучения	Основные виды учебной деятельности обучающихся
1.	<b>Тема 1.</b> <b>Предмет органической химии.</b> <b>Теория строения органических соединений А. М. Бутлерова</b>	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Характеризовать особенности состава и строения органических веществ.</li> <li>• Классифицировать их на основе происхождения и переработки.</li> <li>• Аргументировать несостоятельность витализма.</li> <li>• Определять отличительные особенности углеводов.</li> <li>• <i>Формулировать</i> основные положения теории химического строения А.М. Бутлерова.</li> <li>• Различать понятия «валентность» и «степень окисления».</li> <li>• Составлять молекулярные и структурные формулы.</li> <li>• Классифицировать ковалентные связи по кратности.</li> <li>• Объяснять явление изомерии и взаимное влияние атомов в молекуле</li> </ul>
2.	<b>Тема 2.</b> <b>Углеводороды и их природные источники</b>	12	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Определять принадлежность соединений к алканам на основе анализа состава их молекул.</li> <li>• Давать названия алканам по международной номенклатуре.</li> <li>• Характеризовать состав и свойства важнейших представителей алканов.</li> <li>• Наблюдать химический эксперимент с фиксировать его результаты.</li> <li>• Различать понятия «гомолог» и «изомер».</li> <li>• Определять принадлежность соединений к алкенам на основе анализа состава их молекул.</li> <li>• Давать названия алкенам по международной номенклатуре.</li> <li>• Характеризовать состав и свойства важнейших представителей алкенов.</li> <li>• Наблюдать химический</li> </ul>

		<p>эксперимент с фиксировать его результаты.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Различать понятия «гомолог» и «изомер» для алкенов.</li> <li>• Определять принадлежность соединений к алкадиенам на основе анализа состава их молекул.</li> <li>• Давать названия алкедиенам по международной номенклатуре.</li> <li>• Характеризовать состав и свойства важнейших представителей алкадиенов.</li> <li>• Осознавать значимость роли отечественного учёного в получении первого синтетического каучука.</li> <li>• Устанавливать зависимость между строением и свойствами полимеров на примере каучука, резины и эбонита.</li> <li>• Определять принадлежность соединений к алкинам на основе анализа состава их молекул.</li> <li>• Давать названия алкинам по международной номенклатуре.</li> <li>• Характеризовать состав, свойства и применение ацетилена.</li> <li>• Устанавливать причинно-следственную связь между составом, строением молекул, свойствами и применением ацетилена.</li> <li>• Наблюдать химический эксперимент с фиксировать его результаты.</li> <li>• Различать понятия «гомолог» и «изомер» для алкинов.</li> <li>• Характеризовать состав, свойства и применение бензола.</li> <li>• Устанавливать причинно-следственную связь между составом, строением молекул, свойствами и применением бензола.</li> <li>• Наблюдать химический эксперимент с фиксировать его результаты.</li> <li>• Характеризовать состав и основные направления переработки и использования природного газа.</li> <li>• Сравнить нахождение в природе и состав природного и попутных газов.</li> <li>• Характеризовать состав и</li> </ul>
--	--	---

			<p>основные направления переработки и использования попутного газа.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Характеризовать состав и основные направления переработки нефти.</li> <li>• Различать нефтяные фракции и описывать области их применения.</li> <li>• Осознавать необходимость химических способов повышения качества бензина.</li> <li>• Характеризовать основные продукты коксохимического производства.</li> <li>• Описывать области применения коксового газа, аммиачной воды, каменноугольной смолы, кокса.</li> <li>• Осознавать необходимость газификации каменного угля, как альтернативы природному газу.</li> <li>• Выполнять тесты, решать задачи и упражнения по теме.</li> <li>• Проводить оценку собственных достижений в усвоении темы.</li> <li>• Корректировать свои знания в соответствии с планируемым результатом</li> </ul>
3.	<p><b>Тема 3.</b> <b>Кислород- и азотсодержащие органические соединения</b></p>	14	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Классифицировать спирты по их атомности.</li> <li>• Характеризовать строение, свойства, способы получения и области применения многоатомных спиртов.</li> <li>• Идентифицировать многоатомные спирты с помощью качественной реакции. Наблюдать, самостоятельно проводить и описывать химический эксперимент.</li> <li>• Характеризовать строение, свойства, способы получения и области применения фенола.</li> <li>• Идентифицировать фенол с помощью качественных реакций.</li> <li>• Соблюдать правила безопасного обращения с фенолом.</li> <li>• Характеризовать строение, свойства, способы получения и области применения формальдегида и ацетальдегида.</li> <li>• Идентифицировать альдегиды</li> </ul>

		<p>с помощью качественных реакций.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Соблюдать правила экологически грамотного и безопасного обращения с формальдегидом.</li> <li>• Характеризовать строение, свойства, способы получения и области применения муравьиной и уксусной кислот.</li> <li>• Различать общее, особенное и единичное в строении и свойствах органических (муравьиной и уксусной) и неорганических кислот. Наблюдать, проводить, описывать и фиксировать результаты демонстрационного и лабораторного химических экспериментов.</li> <li>• Соблюдать правила экологически грамотного и безопасного обращения с карбоновыми кислотами.</li> <li>• Описывать реакции этерификации как обратимой обменный процесс между кислотами и спиртами.</li> <li>• Характеризовать строение, свойства, способы получения и области применения жиров.</li> <li>• Устанавливать зависимость между физическими свойствами жиров, составом их молекул и происхождением.</li> <li>• Производство твёрдых жиров на основе растительных масел.</li> <li>• Наблюдать, проводить, описывать и фиксировать результаты демонстрационного и лабораторного химических экспериментов.</li> <li>• Определять принадлежность органических соединений к углеводам.</li> <li>• Различать моно-, ди- и полисахариды по их способности к гидролизу. Приводить примеры представителей каждой группы углеводов. Наблюдать, проводить, описывать и фиксировать результаты демонстрационного и лабораторного химических экспериментов.</li> </ul>
--	--	--



			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Определять принадлежность органического соединения к аминам на основе анализа состава его молекул.</li> <li>• Характеризовать строение, свойства, способы получения и области применения анилина.</li> <li>• Аргументировать чувство гордости за достижения отечественной органической химии.</li> <li>• Соблюдать правила безопасного обращения с анилином и красителями на его основе.</li> <li>• Определять принадлежность органического соединения к аминокислотам на основе анализа состава их молекул.</li> <li>• Характеризовать свойства аминокислот как амфотерных соединений.</li> <li>• Различать реакции поликонденсации и пептидные связи.</li> <li>• Характеризовать состав, строение, структуру и свойства белков.</li> <li>• Идентифицировать белки.</li> <li>• Описывать биологические свойства белков на основе межпредметных связей химии и биологии.</li> <li>• Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент для подтверждения строения и свойств различных органических соединений, а также их идентификации с помощью качественных реакций.</li> <li>• Выполнять тесты, решать задачи и упражнения по теме.</li> <li>• Проводить оценку собственных достижений в усвоении темы.</li> <li>• Корректировать свои знания в соответствии с планируемым результатом</li> </ul>
4.	<b>Тема 4. Органическая химия и общество</b>	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Выполнять тесты, решать задачи и упражнения по теме.</li> <li>• Проводить оценку собственных достижений в усвоении темы.</li> </ul>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Корректировать свои знания в соответствии с планируемым результатом.</li> <li>• Классифицировать полимеры по различным основаниям.</li> <li>• Различать искусственные полимеры, классифицировать их и иллюстрировать группы полимеров примерами.</li> <li>• Устанавливать связи между свойствами полимеров и областями их применения.</li> <li>• Различать полимеризацию и поликонденсацию.</li> <li>• Приводить примеры этих способов получения полимеров.</li> <li>• Описывать синтетические каучуки, пластмассы и волокна на основе связи свойства — применение.</li> <li>• Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент для идентификации пластмасс и волокон с помощью качественных реакций</li> </ul>
5.	<b>Повторение и обобщение курса «Химии10». Подведение итогов учебного года</b>	1	
	<b>ИТОГО:</b>	<b>34</b>	

**ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ХИМИЯ»  
на 11 класс**

№ п/п	Название раздела (темы)	Количество часов для изучения	Основные виды учебной деятельности обучающихся
1.	<b>Тема 1. Строение веществ</b>	9	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Аргументировать сложное строение атома как системы, состоящей из ядра и электронной оболочки.</li> <li>• Характеризовать уровни строения вещества.</li> <li>• Описывать устройство и работу Большого адронного коллайдера.</li> <li>• Описывать строением атома химического элемента на основе его положения в периодической системе Д. И. Менделеева.</li> <li>• Записывать электронные и электронно-графические формулы химических элементов.</li> <li>• Определять отношение химического элемента к определённому электронному семейству.</li> <li>• Представлять развитие научных теорий по спирали на основе трёх формулировок Периодического закона и основных направлений развития теории строения (химического, электронного и пространственного).</li> <li>• Характеризовать роль практики в становлении и развитии химической теории.</li> <li>• Аргументировать чувство гордости за достижения отечественной химии и вклад российских учёных в мировую науку.</li> <li>• Характеризовать ионную связь как связь между ионами, образующимися в результате отдачи или приёма электронов атомами или группами атомов.</li> <li>• Определять принадлежность ионов к той или иной группе на основании их заряда и состава.</li> <li>• Характеризовать физические свойства веществ с ионной связью,</li> </ul>

		<p>как функцию вида химической связи и типа кристаллической решётки.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Описывать ковалентную связь, как результат образования общих электронных пар или как результат перекрывания электронных орбиталей.</li> <li>• Классифицировать ковалентные связи по ЭО, кратности и способу перекрывания электронных орбиталей.</li> <li>• Характеризовать физические свойства веществ с ковалентной связью, как функцию ковалентной связи и типа кристаллической решётки.</li> <li>• Характеризовать металлическую связь как связь между ион-атомами в металлах и сплавах посредством обобществлённых валентных электронов.</li> <li>• Объяснять единую природу химических связей.</li> <li>• Характеризовать физические свойства металлов, как функцию металлической связи и металлической кристаллической решётки.</li> <li>• Характеризовать водородную связь как особый тип химической связи.</li> <li>• Различать межмолекулярную и внутримолекулярную водородные связи.</li> <li>• Раскрывать роль водородных связей в организации молекул биополимеров, — белков и ДНК, — на основе межпредметных связей с биологией.</li> <li>• Характеризовать полимеры как высокомолекулярные соединения.</li> <li>• Различать реакции полимеризации и поликонденсации.</li> <li>• Описывать важнейшие представители пластмасс и волокон и называть области их применения.</li> <li>• Устанавливать единство органической и неорганической химии на примере неорганических</li> </ul>
--	--	--

			<p>полимеров.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Характеризовать различные типы дисперсных систем на основе агрегатного состояния дисперсной фазы и дисперсионной среды.</li> <li>• Раскрывать роль различных типов дисперсных систем в жизни природы и общества.</li> <li>• Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент</li> </ul>
2.	<b>Тема 2. Химические реакции</b>	12	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Определять принадлежность химической реакции к тому или иному типу на основании по различных признаков.</li> <li>• Отражать на письме тепловой эффект химических реакций с помощью термохимических уравнений.</li> <li>• Подтверждать количественную характеристику экзо- и эндотермических реакций расчётами по термохимическим уравнениям.</li> <li>• Устанавливать зависимость скорости химической реакции от природы реагирующих веществ, их концентрации, температуры и площади их соприкосновения.</li> <li>• Раскрывать роль катализаторов как факторов увеличения скорости химической реакции и рассматривать ингибиторы как «антонимы» катализаторов.</li> <li>• Характеризовать ферменты как биологические катализаторы белковой природы и раскрывать их роль в протекании биохимических реакций на основе межпредметных связей с биологией.</li> <li>• Описывать состояния химического равновесия и предлагать способы его смещения в необходимую сторону на основе анализа характеристики реакции и принципа Ле-Шателье.</li> <li>• Определять тип гидролиза соли на основе анализа её состава.</li> <li>• Классифицировать гидролиз солей по катиону и аниону.</li> <li>• Характеризовать роль</li> </ul>

			<p>гидролиза органических соединений, как химической основы обмена веществ и энергии в живых организмах.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Определять окислительно-восстановительные реакции как процессы с изменением степеней окисления элементов веществ, участвующих в реакции.</li> <li>• Различать окислитель и восстановитель, процессы окисления и восстановления.</li> <li>• Составлять уравнения ОВР на основе электронного баланса.</li> <li>• Описывать электролиз как окислительно-восстановительный процесс.</li> <li>• Различать электролиз расплавов и водных растворов.</li> <li>• Характеризовать практическое значение электролиза на примере получения активных металлов и неметаллов, а также гальванопластики, гальваностегии, рафинировании цветных металлов.</li> <li>• Планировать, проводить наблюдать и описывать химический эксперимент с соблюдением правил техники безопасности.</li> <li>• Выполнять тесты, решать задачи и упражнения по теме.</li> <li>• Проводить оценку собственных достижений в усвоении темы.</li> <li>• Корректировать свои знания в соответствии с планируемым результатом</li> </ul>
3.	<p><b>Тема 3.</b> <b>Вещества и их свойства</b></p>	9	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Характеризовать физические и химические свойства металлов как функцию строения их атомов и кристаллов на основе представлений об ОВР и положения металлов в электрохимическом ряду напряжений.</li> <li>• Описывать особенности положения неметаллов в Периодической таблице Д.И. Менделеева, строение их атомов и кристаллов.</li> <li>• Сравнить способность к аллотропии с металлами.</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Характеризовать общие химические свойства неметаллов в свете ОВР и их положения неметаллов в ряду электроотрицательности.</li> <li>• Соотносить представителей органических и неорганических кислот с соответствующей классификационной группой.</li> <li>• Описывать общие свойства органических и неорганических кислот в свете ТЭД и с позиции окисления-восстановления катиона водорода или аниона кислотного остатка.</li> <li>• Определять особенности химических свойств азотной, концентрированной серной и муравьиной кислот.</li> <li>• Описывать неорганические основания в свете ТЭД.</li> <li>• Характеризовать свойства органических и неорганических бескилородных оснований в свете протонной теории.</li> <li>• Характеризовать органические и неорганические амфотерные соединения как вещества с двойственной функцией кислотно-основных свойств.</li> <li>• Аргументировать свойства аминокислот как амфотерных органических соединений.</li> <li>• Раскрывать на основе межпредметных связей с биологией роль аминокислот в организации жизни.</li> <li>• Характеризовать соли органических и неорганических кислот в свете теории электролитической диссоциации.</li> <li>• Соотносить представителей солей органических и неорганических кислот с соответствующей классификационной группой.</li> <li>• Характеризовать жёсткость воды и предлагать способы её устранения.</li> <li>• Описывать общие свойства солей в свете ТЭД.</li> </ul>
--	--	--

			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Планировать, проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент с соблюдением правил техники безопасности.</li> <li>• Выполнять тесты, решать задачи и упражнения по теме.</li> <li>• Проводить оценку собственных достижений в усвоении темы.</li> <li>• Корректировать свои знания в соответствии с планируемым результатом</li> </ul>
4.	<b>Тема 4. Химия и современное общество</b>	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Характеризовать химическую технологию как производительную силу общества.</li> <li>• Описывать химические процессы, лежащие в основе производства аммиака и метанола, с помощью родного языка и языка химии.</li> <li>• Устанавливать аналогии между двумя производствами.</li> <li>• Формулировать общие научные принципы химического производства.</li> <li>• Аргументировать необходимость химической грамотности как компонента общекультурной компетентности человека.</li> <li>• Уметь получать необходимую информацию с маркировок на упаковках различных промышленных и продовольственных товаров</li> </ul>
5.	<b>Повторение и обобщение курса «Химия11». Подведение итогов учебного года</b>	2	
	<b>ИТОГО:</b>	<b>34</b>	



**Учебно-тематический план учебного предмета, курса «ХИМИЯ»,  
включающий практическую часть программы**

№ п/п	Название темы, раздела	Количество часов	Практические работы	Контрольные работы
<b>10 класс</b>				
1.	Тема 1. Предмет органической химии. Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова	2		
2.	Тема 2. Углеводороды и их природные источники	12		1
3.	Тема 3. Кислород- и азотсодержащие органические соединения	14	1	1
4.	Тема 4. Органическая химия и общество	5	1	
5.	Повторение и обобщение курса «Химия 10». Подведение итогов учебного года	1		
	<i>Итого:</i>	34	2	2
<b>11 класс</b>				
1.	Тема 1. Строение веществ	9		
2.	Тема 2. Химические реакции	12	1	
3.	Тема 3. Вещества и их свойства	9	1	
4.	Тема 4. Химия и современное общество	2		
5.	Повторение и обобщение курса «Химия 11». Подведение итогов учебного года	2		
	<i>Итого:</i>	34	2	2
		68	4	4

## Демонстрации по химии

№ п/п	Название темы, раздела	Демонстрации
<b>10 класс</b>		
1.	Тема 1. Предмет органической химии. Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Плавление, обугливание и горение органических веществ. Модели молекул органических соединений разных классов (шаростержневые и объёмные). Определение элементного состава органических соединений. Портреты А. М. Бутлерова, Й. Я. Берцелиуса, Ф. Вёлера, Э. Франкланда, Ф. А. Кекуле</li> </ul>
2.	Тема 2. Углеводороды и их природные источники	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Горение алканов из резервуара газовой зажигалки. Отношение алканов к бромной воде раствору перманганата калия.</li> <li>• Горение этилена. Качественные реакции на двойную связь: обесцвечивание этиленом растворов перманганата калия и бромной воды.</li> <li>• Коллекция «Каучуки».</li> <li>• Получение ацетилена реакцией гидролиза карбида кальция. Горение ацетилена. Качественные реакции на тройную связь: обесцвечивание ацетиленом растворов перманганата калия и бромной воды.</li> <li>• Исследование свойств бензола с помощью бытового растворителя «Сольвент».</li> <li>• Карта полезных ископаемых РФ.</li> <li>• Коллекция «Нефть и нефтепродукты», видеофрагменты и слайды «Перегонка нефти». Карта полезных ископаемых РФ.</li> <li>• Коллекция «Каменный уголь и продукты его переработки». Видеофрагменты и слайды «Коксохимическое производство»</li> </ul>
3.	Тема 3. Кислород- и азотсодержащие органические соединения	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Окисление спирта в альдегид.</li> <li>• Качественная реакция на многоатомные спирты.</li> <li>• Зависимость растворимости фенола в воде от температуры. Взаимодействие фенола с бромной водой и хлоридом железа(III), как качественные реакции.</li> <li>• Реакции серебряного зеркала и со свежеполученным гидроксидом меди(II) при нагревании, как качественные реакции на альдегиды.</li> <li>• Образцы муравьиной, уксусной, пальмитиновой и стеариновой кислот и их растворимость в воде.</li> <li>• Коллекция сложных эфиров. Коллекция</li> </ul>

		<p>жиров. Образцы твёрдого и жидкого мыла.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Альдегидные свойства и свойства многоатомных спиртов глюкозы в реакциях с гидроксидом меди(II). Идентификация крахмала.</li> <li>• Портрет Н. Н. Зинина. Коллекция анилиновых красителей.</li> <li>• Качественные реакции на белки</li> </ul>
4.	Тема 4. Органическая химия и общество	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Видеофрагменты и слайды по биотехнологии и иммобилизованным ферментам.</li> <li>• Коллекция полимеров. Коллекция синтетических полимеров и изделий из них.</li> <li>• Коллекция синтетических полимеров: пластмасс и волокон и изделий из них</li> </ul>
<b>11 класс</b>		
1.	Тема 1. Строение веществ	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Портреты Э. Резерфорда, Н. Бора. Видеофрагменты и слайды «Большой адронный коллайдер», «Уровни строения вещества».</li> <li>• Различные формы Периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева. Портрет Д. И. Менделеева.</li> <li>• Портреты Д. И. Менделеева и А. М. Бутлерова.</li> <li>• Модель ионной кристаллической решётки на примере хлорида натрия. Минералы с этим типом кристаллической решёткой: кальцит, галит.</li> <li>• Модели молекулярной кристаллической решётки на примере «сухого льда» или иода и атомной кристаллической решётки на примере алмаза, графита или кварца. Модель молярного объёма газа.</li> <li>• Модели кристаллических решёток металлов.</li> <li>• Видеофрагменты и слайды «Структуры белка».</li> <li>• Коллекции «Пластмассы», «Волокна». Образцы неорганических полимеров — веществ атомной структуры.</li> <li>• Коллекции образцов различных дисперсных систем. Синерезис и коагуляция</li> </ul>
2.	Тема 2. Химические реакции	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Растворение серной кислоты и аммиачной селитры и фиксация тепловых явлений для этих процессов.</li> <li>• Взаимодействия растворов соляной, серной и уксусной кислот одинаковой концентрации с одинаковыми кусочками (гранулами) цинка и взаимодействие одинаковых кусочков разных металлов (магния, цинка, железа) с раствором соляной кислоты,</li> </ul>

		<p>как пример зависимости скорости химических реакций от природы веществ. Взаимодействие растворов тиосульфата натрия концентрации и температуры с раствором серной кислоты. Моделирование «кипящего слоя». Гетерогенный катализ на примере разложения пероксида водорода в присутствии диоксида марганца.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Смещение равновесия в системе <math>\text{Fe}^{3+} + 3\text{CNS}^- \leftrightarrow \text{Fe}(\text{CNS})_3</math></li> <li>• Взаимодействие цинка с соляной кислотой и нитратом серебра.</li> <li>• Конструирование модели электролизёра. Видеофрагмент с промышленной установки для получения алюминия</li> </ul>
3.	Тема 3. Вещества и их свойства	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Коллекция металлов. Взаимодействие концентрированной азотной кислоты с медью. Вспышка термитной смеси. Портрет Н. Н. Бекетова.</li> <li>• Коллекция неметаллов.</li> <li>• Вспышка чёрного пороха. Вытеснение галогенов из их растворов другими галогенами. Коллекция щелочей и аминов. Взаимодействие паров концентрированных растворов соляной кислоты и аммиака («дым без огня»). Получение аммиака и изучение его свойств.</li> <li>• Различные случаи взаимодействия растворов солей алюминия со щёлочью.</li> <li>• Получение жёсткой воды и устранение её жёсткости.</li> </ul>
4.	Тема 4. Химия и современное общество	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Модели промышленных установок получения серной кислоты и синтеза аммиака.</li> <li>• Видеофрагменты и слайды о степени экологической чистоты товара</li> </ul>

## Лабораторные опыты по химии

№ п/п	Название темы, раздела	Лабораторные опыты
<b>10 класс</b>		
1.	Тема 1. Предмет органической химии. Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Изготовление моделей органических соединений</li> </ul>
2.	Тема 2. Углеводороды и их природные источники	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Обнаружение продуктов горения свечи.</li> <li>• Исследование свойств каучуков</li> </ul>
3.	Тема 3. Кислород- и азотсодержащие органические соединения	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Сравнение скорости испарения воды и этанола.</li> <li>• Растворимость глицерина в воде.</li> <li>• Химические свойства уксусной кислоты.</li> <li>• Определение непердельности растительного масла.</li> <li>• Идентификация крахмала в некоторых продуктах питания. Изготовление крахмального клейстера.</li> <li>• Изготовление моделей молекул аминов.</li> <li>• Изготовление модели молекулы глицина</li> </ul>
4.	Тема 4. Органическая химия и общество	Ознакомление с коллекциями каучуков, пластмасс и волокон
<b>11 класс</b>		
1.	Тема 1. Строение веществ	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Моделирование построения Периодической системы с помощью карточек.</li> <li>• Конструирование модели металлической химической связи.</li> <li>• Денатурация белка.</li> <li>• Получение коллоидного раствора куриного белка, исследование его свойств с помощью лазерной указки и проведение его денатурации. Получение эмульсии растительного масла и наблюдение за её расслоением. Получение суспензии «известкового молока» и наблюдение за её седиментацией</li> </ul>
2.	Тема 2. Химические реакции	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Использование неорганических катализаторов (солей железа, иодида калия) и природных объектов, содержащих каталазу (сырое мясо, картофель) для разложения пероксида водорода.</li> <li>• Иллюстрация правила Бертолле на практике — проведение реакций с образованием осадка, газа и воды.</li> <li>• Испытание индикаторами среды</li> </ul>

		<p>растворов солей различных типов.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Окислительно-восстановительная реакция и реакция обмена на примере взаимодействия растворов сульфата меди(II) с железом и раствором щелочи.</li> <li>• Получение нерастворимого гидроксида и его взаимодействие с кислотой.</li> <li>• Получение амфотерного гидроксида и изучение его свойств</li> </ul>
3.	Тема 3. Вещества и их свойства	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Исследование концентрированных растворов соляной и уксусной кислот капельным методом при их разбавлении водой.</li> <li>• Проведение качественных реакций по определению состава соли</li> </ul>
4.	Тема 4. Химия и современное общество	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Изучение маркировок различных видов промышленных и продовольственных товаров</li> </ul>

**Практические работы по химии**

**10 класс**

*Практическая работа № 1 «Идентификация органических соединений»*

*Практическая работа № 2 «Распознавание пластмасс и волокон»*

**11 класс**

*Практическая работа № 1 «Решение экспериментальных задач по теме «Химическая реакция»*

*Практическая работа № 2 «Решение экспериментальных задач по теме «Вещества и их свойства»»*

**Контрольные работы по химии**

**10 класс**

*Контрольная работа № 1 «Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова. Углеводороды»*

*Контрольная работа № 2 «Кислород- и азотсодержащие органические соединения»*

**11 класс**

*Контрольная работа № 1 «Строение вещества. Химическая реакция»*

*Контрольная работа № 2 «Вещества и их свойства»*