

Общеобразовательная автономная некоммерческая организация
«Школа и детский сад «МИР»

Принята на заседании
педагогического совета
протокол № 01 от «23» 08 2023 г.

Утверждаю:
Директор ОАНО
«Школа и детский сад «МИР»
Л.В. Силина
Приказ № 02-452 от «01» 08 2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ПО ХИМИИ
(углубленный уровень)
10-11 классы

Составитель:

Департамент естественно-научных
дисциплин, технологий и здоровья

Руководитель департамента:

М.М. Исаева

п. Доброград – 2023 г

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа по химии для 10-11 классов (углубленный уровень) составлена в соответствии с:

- Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- основной образовательной программой среднего общего образования ОАНО «Школа и детский сад «МИР», разработанной в соответствии с ФОП СОО (приказ Минпросвещения России от 18.05.2023 № 371) и ФГОС СОО, утвержденным приказом Минпросвещения России от 12.08.2022 № 732
- Приказом Министерства Просвещения РФ от 11.02.2022 № 69 «О внесении изменений в Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по основным общеобразовательным программам – образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования»;
- Примерной рабочей программой по химии 10-11 класс (углубленный уровень)
- уставом ОАНО «Школа и детский сад «МИР»
- локальными нормативными актами ОАНО «Школа и детский сад «МИР» утвержденными приказом от 01.07.2022 № 112

Учебный предмет «Химия» на уровне углублённого изучения занимает важное место в системе естественно-научного образования учащихся 10—11 классов средней школы. Изучение предмета, реализуемое в условиях дифференцированного, профильного обучения, призвано обеспечить общеобразовательную и общекультурную подготовку выпускников школы,

необходимую для адаптации их к быстро меняющимся условиям жизни в социуме, а также для продолжения обучения в средних специальных и высших учебных организациях, в которых химия является одной из приоритетных дисциплин.

В данной примерной рабочей программе назначение предмета «Химия» получает подробную интерпретацию в соответствии с основополагающими положениями Стандарта о взаимообусловленности целей, содержания, результатов обучения и требований к уровню подготовки выпускников. Свидетельством тому являются следующие выполняемые программой функции:

информационно-методическая, реализация которой обеспечивает получение представления о целях, содержании, общей стратегии обучения, воспитания и развития обучающихся средствами предмета, изучаемого в рамках конкретного профиля;

организационно-планирующая, которая предусматривает определение: принципов структурирования и последовательности изучения учебного материала, количественных и качественных его характеристик; подходов к формированию содержательной основы контроля и оценки образовательных достижений обучающихся в рамках итоговой аттестации в форме единого государственного экзамена по химии.

Программа для углублённого изучения химии: *устанавливает* инвариантное предметное содержание, обязательное для изучения в рамках отдельных профилей, *предусматривает* распределение и структурирование его по классам, основным содержательным линиям/разделам курса; *даёт* примерное распределение учебного времени, рекомендуемого для изучения отдельных тем; *предлагает* примерную последовательность изучения учебного материала с учётом логики построения курса, внутрипредметных и межпредметных связей; *даёт методическую интерпретацию* целей и задач изучения предмета на углублённом уровне с учётом современных приори-

ритетов в системе среднего образования, содержательной характеристики планируемых результатов освоения основной образовательной программы СОО (личностных, метапредметных, предметных), а также с учётом основных видов учебно-познавательных действий ученика по освоению содержания предмета.

По всем названным позициям в программе предусмотрена преимущество с обучением химии в основной школе.

Данная примерная программа служит ориентиром для составления авторских рабочих программ. За пределами установленной программой обязательной (инвариантной) составляющей содержания предмета «Химия» остаётся возможность выбора его вариативной составляющей, которая должна определяться в соответствии с направлением конкретного профиля обучения. Авторами рабочих программ может быть предложен иной подход к структурированию учебного материала и последовательности его изучения, своё видение путей и способов формирования системы предметных знаний, умений и видов учебной деятельности, а также системы способов и методических приёмов по развитию и воспитанию обучающихся.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ХИМИЯ»

В соответствии с концептуальными положениями ФГОС СОО о назначении предметов базового и углублённого уровней в системе дифференцированного обучения на завершающей ступени школы (10—11 классы) учебный предмет «Химия» на уровне углублённого изучения направлен на реализацию преимущественности с последующим этапом получения химического образования в рамках изучения специальных естественно-научных и химических дисциплин в вузах и организациях среднего профессионального образования. В этой

связи изучение предмета «Химия» ориентировано преимущественно на расширение и углубление теоретической и практической подготовки обучающихся, выбравших определённый профиль обучения, в том числе с перспективой последующего получения химического образования в средних специальных и высших учебных организациях. Наряду с этим, в свете требований ФГОС СОО к планируемым результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования изучение предмета «Химия» ориентировано также на решение задач воспитания и социального развития обучающихся, на формирование у них общеинтеллектуальных умений, умений рационализации учебного труда и обобщённых способов деятельности, имеющих междисциплинарный, надпредметный характер.

Составляющими предмета «Химия» на уровне углублённого изучения являются углублённые курсы — «Органическая химия» и «Общая и неорганическая химия». При определении подходов к отбору и структурной организации содержания этих курсов в программе за основу приняты положения ФГОС СОО о различиях базового и углублённого уровней изучения предмета.

Основу содержания курсов «Органическая химия» и «Общая и неорганическая химия» составляет совокупность предметных знаний и умений, относящихся к базовому уровню изучения предмета. Эта система знаний получает определённое теоретическое дополнение, позволяющее осознанно освоить существенно больший объём фактологического материала. Так, на углублённом уровне изучения предмета обеспечена возможность значительного увеличения объёма знаний о химических элементах и свойствах их соединений на основе расширения и углубления представлений о строении вещества, химической связи и закономерностях протекания реакций, рассматриваемых с точки зрения химической кинетики и термодинамики. Изучение периодического

закона и Периодической системы химических элементов базируется на современных квантовомеханических представлениях о строении атома. Химическая связь объясняется с точки зрения энергетических изменений при её образовании и разрушении, а также с точки зрения механизмов её образования. Изучение типов реакций дополняется формированием представлений об электрохимических процессах и электролизе расплавов и растворов веществ. В курсе органической химии при рассмотрении реакционной способности соединений уделяется особое внимание вопросам об электронных эффектах, о взаимном влиянии атомов в молекулах и механизмах реакций.

Особое значение имеет то, что на содержание курсов химии углублённого уровня изучения для классов определённого профиля (главным образом на их структуру и характер дополнений к общей системе предметных знаний) оказывают влияние смежные предметы. Так, например, в содержании предмета для классов химико-физического профиля большое значение будут иметь элементы учебного материала по общей химии. При изучении предмета в данном случае акцент будет сделан на общность методов познания, общность законов и теорий в химии и в физике: атомно-молекулярная теория (молекулярная теория в физике), законы сохранения массы и энергии, законы термодинамики, электролиза, представления о строении веществ и др.

В то же время в содержании предмета для классов химико-биологического профиля больший удельный вес будет иметь органическая химия. В этом случае предоставляется возможность для более обстоятельного рассмотрения химической организации клетки как биологической системы, в состав которой входят, к примеру, такие структурные компоненты, как липиды, белки, углеводы, нуклеиновые кислоты и др. При этом знания о составе и свойствах представителей основных классов органических веществ служат основой для изучения сущности процессов фотосинтеза, дыхания, пищеварения и др.

В плане формирования основ научного мировоззрения, освоения общенаучных методов познания и опыта практического применения научных знаний изучение предмета «Химия» на углублённом уровне основано на межпредметных связях с учебными предметами, входящими в состав предметных областей «Естественные науки», «Математические науки» и «Гуманитарные науки».

ЦЕЛИ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ХИМИЯ»

При изучении учебного предмета «Химия» на углублённом уровне, так же как в основной и средней школе (на базовом уровне), задачей первостепенной значимости является формирование основ науки химии как области современного естествознания, практической деятельности человека и одного из компонентов мировой культуры. Решение этой задачи на углублённом уровне изучения предмета предполагает реализацию таких целей, как:

формирование представлений: о материальном единстве мира, закономерностях и познаваемости явлений природы; о месте химии в системе естественных наук и её ведущей роли в обеспечении устойчивого развития человечества: в решении проблем экологической, энергетической и пищевой безопасности, в развитии медицины, создании новых материалов, новых источников энергии, в обеспечении рационального природопользования, в формировании мировоззрения и общей культуры человека, а также экологически обоснованного отношения к своему здоровью и природной среде;

освоение системы знаний, лежащих в основе химической составляющей естественно-научной картины мира: фундаментальных понятий, законов и теорий химии, современных представлений о строении вещества на разных уровнях — атомном, ионно-молекулярном, надмолекулярном, о термоди-

намических и кинетических закономерностях протекания химических реакций, о химическом равновесии, растворах и дисперсных системах, об общих научных принципах химического производства;

формирование у обучающихся осознанного понимания востребованности системных химических знаний для объяснения ключевых идей и проблем современной химии; для объяснения и прогнозирования явлений, имеющих естественно-научную природу; грамотного решения проблем, связанных с химией; прогнозирования, анализа и оценки с позиций экологической безопасности последствий бытовой и производственной деятельности человека, связанной с химическим производством, использованием и переработкой веществ;

углубление представлений о научных методах познания, необходимых для приобретения умений ориентироваться в мире веществ и объяснения химических явлений, имеющих место в природе, в практической деятельности и повседневной жизни.

В плане реализации первоочередных воспитательных и развивающих функций целостной системы среднего общего образования при изучении предмета «Химия» на углублённом уровне особую актуальность приобретают такие цели и задачи, как:

воспитание убеждённости в познаваемости явлений природы, уважения к процессу творчества в области теоретических и прикладных исследований в химии, формирование мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки;

развитие мотивации к обучению и познанию, способностей к самоконтролю и самовоспитанию на основе усвоения общечеловеческих ценностей;

развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей обучающихся, формирование у них сознательного отношения к самообразованию и непре-

рывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности; ответственного отношения к своему здоровью и потребности в здоровом образе жизни;

формирование умений и навыков разумного природопользования, развитие экологической культуры, приобретение опыта общественно-полезной экологической деятельности.

МЕСТО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ХИМИЯ» В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ

Учебный предмет «Химия» углублённого уровня изучения входит в состав предметной области «Естественные науки». Его изучение предусмотрено в классах естественно-научного профиля, например химических, химико-биологических и медицинских. В этих классах изучение данного предмета предусмотрено в объёме учебной нагрузки не менее 3 ч в неделю в 10 и 11 классах соответственно (по 105 ч в год). В тематическом планировании указан резерв учебного времени, который рекомендуется для реализации авторских подходов к использованию разнообразных форм организации учебного процесса.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ХИМИЯ»

ФГОС СОО устанавливает требования к результатам освоения обучающимися программ среднего общего образования: личностным, метапредметным и предметным. Научно-методической основой для разработки планируемых результатов освоения программ среднего общего образования является системно-деятельностный подход.

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В соответствии с системно-деятельностным подходом в структуре личностных результатов освоения предмета «Химия» на уровне среднего общего образования выделены следующие составляющие: *осознание* обучающимися российской гражданской идентичности; *готовность* к саморазвитию, самостоятельности и самоопределению; *наличие мотивации* к обучению; *готовность и способность* обучающихся руководствоваться принятыми в обществе правилами и нормами поведения; *наличие* правосознания, экологической культуры; *способность* ставить цели и строить жизненные планы.

Личностные результаты освоения предмета «Химия» отражают *сформированность* опыта познавательной и практической деятельности обучающихся в процессе реализации образовательной деятельности, в том числе в части:

1. Гражданского воспитания:

осознания обучающимися своих конституционных прав и обязанностей, уважения к закону и правопорядку;

представления о социальных нормах и правилах межличностных отношений в коллективе;

готовности к совместной творческой деятельности при создании учебных проектов, решении учебных и познавательных задач, выполнении химических экспериментов;

способности понимать и принимать мотивы, намерения, логику и аргументы других при анализе различных видов учебной деятельности;

2. Патриотического воспитания:

ценностного отношения к историческому и научному наследию отечественной химии;

уважения к процессу творчества в области теории

и практического приложения химии, осознания того, что данные науки есть результат длительных наблюдений, кропотливых экспериментальных поисков, постоянного труда учёных и практиков;

интереса и познавательных мотивов в получении и последующем анализе информации о передовых достижениях современной отечественной химии;

3. Духовно-нравственного воспитания:

нравственного сознания, этического поведения;

способности оценивать ситуации, связанные с химическими явлениями, и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности;

готовности оценивать своё поведение и поступки своих товарищей с позиций нравственных и правовых норм и с учётом осознания последствий поступков;

4. Формирования культуры здоровья:

понимания ценностей здорового и безопасного образа жизни; необходимости ответственного отношения к собственному физическому и психическому здоровью;

соблюдения правил безопасного обращения с веществами в быту, повседневной жизни, в трудовой деятельности;

понимания ценности правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в ситуациях, угрожающих здоровью и жизни людей; осознания последствий и неприятия вредных привычек (употребления алкоголя, наркотиков, курения);

5. Трудового воспитания:

коммуникативной компетентности в учебно-исследовательской деятельности, общественно полезной, творческой и других видах деятельности;

установки на активное участие в решении практических задач социальной направленности (в рамках своего класса, школы);

интереса к практическому изучению профессий различного рода, в том числе на основе применения предметных знаний по химии;

уважения к труду, людям труда и результатам трудовой деятельности;

готовности к осознанному выбору индивидуальной траектории образования, будущей профессии и реализации собственных жизненных планов с учётом личностных интересов, способностей к химии, интересам и потребностям общества;

6. Экологического воспитания:

экологически целесообразного отношения к природе как источнику существования жизни на Земле;

понимания глобального характера экологических проблем, влияния экономических процессов на состояние природной и социальной среды;

осознания необходимости использования достижений химии для решения вопросов рационального природопользования;

активного неприятия действий, приносящих вред окружающей природной среде, умения прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий и предотвращать их;

наличия развитого экологического мышления, экологической культуры, опыта деятельности экологической направленности, умения руководствоваться ими в познавательной, коммуникативной и социальной практике, способности и умения активно противостоять идеологии хемофобии;

7. Ценности научного познания:

мировоззрения, соответствующего современному

уровню развития науки и общественной практики;

понимания специфики химии как науки, осознания её роли в формировании рационального научного мышления, создании целостного представления об окружающем мире как о единстве природы и человека, в познании природных закономерностей и решении проблем сохранения природного равновесия;

убеждённости в особой значимости химии для современной цивилизации: в её гуманистической направленности и важной роли в создании новой базы материальной культуры, в решении глобальных проблем устойчивого развития человечества — сырьевой, энергетической, пищевой и экологической безопасности, в развитии медицины, обеспечении условий успешного труда и экологически комфортной жизни каждого члена общества;

естественно-научной грамотности: понимания сущности методов познания, используемых в естественных науках, способности использовать получаемые знания для анализа и объяснения явлений окружающего мира и происходящих в нём изменений; умения делать обоснованные заключения на основе научных фактов и имеющихся данных с целью получения достоверных выводов;

способности самостоятельно использовать химические знания для решения проблем в реальных жизненных ситуациях;

интереса к познанию, исследовательской деятельности; готовности и способности к непрерывному образованию и самообразованию, к активному получению новых знаний по химии в соответствии с жизненными потребностями;

интереса к особенностям труда в различных сферах профессиональной деятельности.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Метапредметные результаты освоения учебного предмета «Химия» на уровне среднего общего образования *включают*: значимые для формирования мировоззрения обучающихся меж-дисциплинарные (межпредметные) общенаучные понятия, отражающие целостность научной картины мира и специфику методов познания, используемых в естественных науках (материя, вещество, энергия, явление, процесс, система, научный факт, принцип, гипотеза, закономерность, закон, теория, исследование, наблюдение, измерение, эксперимент и др.); универсальные учебные действия (познавательные, коммуникативные, регулятивные), обеспечивающие формирование функциональной грамотности и социальной компетенции обучающихся; способность обучающихся использовать освоенные междисциплинарные, мировоззренческие знания и универсальные учебные действия в познавательной и социальной практике.

Метапредметные результаты отражают овладение универсальными учебными познавательными, коммуникативными и регулятивными действиями.

Овладение универсальными учебными познавательными действиями:

1. Базовыми логическими действиями

самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать её всесторонне; определять цели деятельности, задавая параметры и критерии их достижения, соотносить результаты деятельности с поставленными целями;

использовать при освоении знаний приёмы логического мышления: выделять характерные признаки понятий и устанавливать их взаимосвязь, использовать соответствующие понятия для объяснения отдельных фактов и явлений;

выбирать основания и критерии для классификации веществ и химических реакций;

устанавливать причинно-следственные связи между изучаемыми явлениями;

строить логические рассуждения (индуктивные, дедуктивные, по аналогии), выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях, формулировать выводы и заключения;

применять в процессе познания используемые в химии символические (знаковые) модели, преобразовывать модельные представления — химический знак (символ) элемента, химическая формула, уравнение химической реакции — при решении учебных познавательных и практических задач, применять названные модельные представления для выявления характерных признаков изучаемых веществ и химических реакций;

2. Базовыми исследовательскими действиями

владеть основами методов научного познания веществ и химических реакций;

формулировать цели и задачи исследования, использовать поставленные и самостоятельно сформулированные вопросы в качестве инструмента познания и основы для формирования гипотезы по проверке правильности высказываемых суждений;

владеть навыками самостоятельного планирования и проведения ученических экспериментов, совершенствовать умения наблюдать за ходом процесса, самостоятельно прогнозировать его результат, формулировать обобщения и выводы относительно достоверности результатов исследования, составлять обоснованный отчёт о проделанной работе;

приобретать опыт ученической исследовательской и проектной деятельности, проявлять способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

3. Приёмами работы с информацией

ориентироваться в различных источниках информации (научно-популярная литература химического содержания, справочные пособия, ресурсы Интернета), анализировать информацию различных видов и форм представления, критически оценивать её достоверность и непротиворечивость;

формулировать запросы и применять различные методы при поиске и отборе информации, необходимой для выполнения учебных задач определённого типа;

приобретать опыт использования информационно-коммуникативных технологий и различных поисковых систем;

самостоятельно выбирать оптимальную форму представления информации (схемы, графики, диаграммы, таблицы, рисунки и т. п.);

использовать научный язык в качестве средства при работе с химической информацией: применять межпредметные (физические и математические) знаки и символы, формулы, аббревиатуры, номенклатуру;

использовать знаково-символические средства наглядности.

Овладение универсальными коммуникативными действиями:

задавать вопросы по существу обсуждаемой темы в ходе диалога и/или дискуссии, высказывать идеи, формулировать свои предложения относительно выполнения предложенной задачи;

выступать с презентацией результатов познавательной деятельности, полученных самостоятельно или совместно со сверстниками при выполнении химического эксперимента, практической работы по исследованию свойств изучаемых веществ, реализации учебного проекта, и формулировать выводы по результатам проведённых исследований путём согласования позиций в ходе обсуждения и обмена мнениями.

Овладение универсальными регулятивными действиями:

самостоятельно планировать и осуществлять свою познавательную деятельность, определяя её цели и задачи, контролировать и по мере необходимости корректировать предлагаемый алгоритм действий при выполнении учебных и исследовательских задач, выбирать наиболее эффективный способ их решения с учётом получения новых знаний о веществах и химических реакциях;

осуществлять самоконтроль деятельности на основе самоанализа и самооценки.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Предметные результаты освоения программы СОО по химии на углублённом уровне включают: специфические для учебного предмета «Химия» научные знания, умения и способы действий по освоению, интерпретации и преобразованию знаний, виды деятельности по получению нового знания и применению знаний в различных учебных ситуациях, а также в реальных жизненных ситуациях, связанных с химией. В программе предметные результаты представлены по годам изучения.

10 КЛАСС

Предметные результаты освоения курса «Органическая химия» отражают:

сформированность представлений: о месте и значении органической химии в системе естественных наук и её роли в обеспечении устойчивого развития человечества: в решении проблем экологической, энергетической и пищевой безопасности, в развитии медицины, создании новых материалов, новых источников энергии, в обеспечении рационального природо-

пользования, в формировании мировоззрения и общей культуры человека, а также экологически обоснованного отношения к своему здоровью и природной среде;

владение системой химических знаний, которая включает: основополагающие понятия — химический элемент, атом, ядро и электронная оболочка атома, *s*-, *p*-, *d*-атомные орбитали, основное и возбуждённое состояния атома, гибридизация атомных орбиталей, ион, молекула, валентность, электроотрицательность, степень окисления, химическая связь, моль, молярная масса, молярный объём, углеродный скелет, функциональная группа, радикал, структурные формулы (развёрнутые, сокращённые, скелетные), изомерия структурная и пространственная (геометрическая, *оптическая*), изомеры, гомологический ряд, гомологи, углеводороды, кислород- и азотсодержащие органические соединения, мономер, полимер, структурное звено, высокомолекулярные соединения; теории, законы (периодический закон Д. И. Менделеева, теория строения органических веществ А. М. Бутлерова, закон сохранения массы веществ, закон сохранения и превращения энергии при химических реакциях), закономерности, символический язык химии, мировоззренческие знания, лежащие в основе понимания причинности и системности химических явлений; представления о механизмах химических реакций, термодинамических и кинетических закономерностях их протекания, о взаимном влиянии атомов и групп атомов в молекулах (индуктивный и мезомерный эффекты, ориентанты I и II рода); фактологические сведения о свойствах, составе, получении и безопасном использовании важнейших органических веществ в быту и практической деятельности человека, общих научных принципах химического производства (на примере производства метанола, переработки нефти);

сформированность умений: выявлять характерные признаки понятий, устанавливать их взаимосвязь, использовать соответствующие понятия при описании состава, строения и свойств органических соединений;

сформированность умений: использовать химическую символику для составления молекулярных и структурных (развёрнутых, сокращённых и скелетных) формул органических веществ; *составлять* уравнения химических реакций и раскрыть их сущность: окислительно-восстановительных реакций посредством составления электронного баланса этих реакций; реакций ионного обмена путём составления их полных и сокращённых ионных уравнений; *изготавливать* модели молекул органических веществ для иллюстрации их химического и пространственного строения;

сформированность умений: устанавливать принадлежность изученных органических веществ по их составу и строению к определённому классу/группе соединений, *давать* им названия по систематической номенклатуре (IUPAC) и *приводить* тривиальные названия для отдельных представителей органических веществ (этилен, ацетилен, толуол, глицерин, этиленгликоль, фенол, формальдегид, ацетальдегид, ацетон, муравьиная кислота, уксусная кислота, стеариновая, олеиновая, пальмитиновая кислоты, глицин, аланин, мальтоза, фруктоза, анилин, дивинил, изопрен, хлоропрен, стирол и др.);

сформированность умения определять вид химической связи в органических соединениях (ковалентная и ионная связь, σ - и π -связь, водородная связь);

сформированность умения применять положения теории строения органических веществ А. М. Бутлерова для объяснения зависимости свойств веществ от их состава и строения;

сформированность умений характеризовать состав, строение, физические и химические свойства типичных представителей различных классов органических веществ: алканов, циклоалканов, алкенов, алкадиенов, алкинов, ароматических углеводородов, спиртов, альдегидов, кетонов, карбоновых кислот, простых и сложных эфиров, жиров, нитросоединений и аминов, аминокислот, белков, углеводов (моно-, ди- и полисахаридов); *иллюстрировать* генетическую связь между

ними уравнениями соответствующих химических реакций с использованием структурных формул;

сформированность умения подтверждать на конкретных примерах характер зависимости реакционной способности органических соединений от кратности и типа ковалентной связи (σ - и π -связи), взаимного влияния атомов и групп атомов в молекулах;

сформированность умения характеризовать источники углеводородного сырья (нефть, природный газ, уголь), способы его переработки и практическое применение продуктов переработки;

сформированность владения системой знаний о естественно-научных методах познания — наблюдении, измерении, моделировании, эксперименте (реальном и мысленном) и умения применять эти знания; *сформированность* умения *применять* основные операции мыслительной деятельности — анализ и синтез, сравнение, обобщение, систематизацию, выявление причинно-следственных связей — для изучения свойств веществ и химических реакций;

сформированность умений: выявлять взаимосвязь химических знаний с понятиями и представлениями других естественно-научных предметов для более осознанного понимания сущности материального единства мира; *использовать* системные знания по органической химии для объяснения и прогнозирования явлений, имеющих естественно-научную природу;

сформированность умений: проводить расчёты по химическим формулам и уравнениям химических реакций с использованием физических величин (масса, объём газов, количество вещества), характеризующих вещества с количественной стороны: расчёты по нахождению химической формулы вещества по известным массовым долям химических элементов, продуктам сгорания, плотности газообразных веществ;

сформированность умений: прогнозировать, анализировать и оценивать с позиций экологической безопасности по-

следствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с переработкой веществ; *использовать* полученные знания для принятия грамотных решений проблем в ситуациях, связанных с химией;

сформированность умений: самостоятельно планировать и проводить химический эксперимент (получение и изучение свойств органических веществ, качественные реакции углеводородов различных классов и кислородсодержащих органических веществ, решение экспериментальных задач по распознаванию органических веществ) с соблюдением правил безопасного обращения с веществами и лабораторным оборудованием, *формулировать* цель исследования, *представлять* в различной форме результаты эксперимента, *анализировать* и *оценивать* их достоверность;

сформированность умений: соблюдать правила экологически целесообразного поведения в быту и трудовой деятельности в целях сохранения своего здоровья, окружающей природной среды и достижения её устойчивого развития; *осознавать* опасность токсического действия на живые организмы определённых органических веществ, понимая смысл показателя ПДК; *анализировать* целесообразность применения органических веществ в промышленности и в быту с точки зрения соотношения риск-польза;

сформированность умений: осуществлять целенаправленный поиск химической информации в различных источниках (научная и учебно-научная литература, СМИ, Интернет и др.), критически *анализировать* химическую информацию, *перерабатывать* её и *использовать* в соответствии с поставленной учебной задачей.

11 КЛАСС

Предметные результаты освоения курса «Общая и неорганическая химия» отражают:

сформированность представлений: о материальном

единстве мира, закономерностях и познаваемости явлений природы; о месте и значении химии в системе естественных наук и её роли в обеспечении устойчивого развития, в решении проблем экологической, энергетической и пищевой безопасности, в развитии медицины, создании новых материалов, новых источников энергии, в обеспечении рационального природопользования, в формировании мировоззрения и общей культуры человека, а также экологически обоснованного отношения к своему здоровью и природной среде;

сформированность владения системой химических знаний, которая включает: основополагающие понятия — химический элемент, атом, ядро атома, изотопы, электронная оболочка атома, *s*-, *p*-, *d*-атомные орбитали, основное и возбуждённое состояния атома, гибридизация атомных орбиталей, ион, молекула, валентность, электроотрицательность, степень окисления, химическая связь (ковалентная, ионная, металлическая, водородная), кристаллическая решётка, химическая реакция, раствор, электролиты, неэлектролиты, электролитическая диссоциация, степень диссоциации, водородный показатель, окислитель, восстановитель, тепловой эффект химической реакции, скорость химической реакции, химическое равновесие; теории и законы (теория электролитической диссоциации, периодический закон Д. И. Менделеева, закон сохранения массы веществ, закон сохранения и превращения энергии при химических реакциях, закон постоянства состава веществ, закон действующих масс), закономерности, символический язык химии, мировоззренческие знания, лежащие в основе понимания причинности и системности химических явлений; современные представления о строении вещества на атомном, ионно-молекулярном и надмолекулярном уровнях; представления о механизмах химических реакций, термодинамических и кинетических закономерностях их протекания, о химическом равновесии, растворах и дисперсных системах; фактологические сведения о свойствах, составе, получении и безопасном использо-

вании важнейших неорганических веществ в быту и практической деятельности человека, общих научных принципах химического производства;

сформированность умений: выявлять характерные признаки понятий, *устанавливать* их взаимосвязь, *использовать* соответствующие понятия при описании неорганических веществ и их превращений;

сформированность умения использовать химическую символику для составления формул веществ и уравнений химических реакций; систематическую номенклатуру (IUPAC) и тривиальные названия отдельных веществ;

сформированность умения определять валентность и степень окисления химических элементов в соединениях; вид химической связи (ковалентная, ионная, металлическая, водородная); тип кристаллической решётки конкретного вещества;

сформированность умения объяснять зависимость свойств веществ от вида химической связи и типа кристаллической решётки, обменный и донорно-акцепторный механизмы образования ковалентной связи;

сформированность умений: классифицировать: неорганические вещества по их составу; химические реакции по различным признакам (числу и составу реагирующих веществ, тепловому эффекту реакции, изменению степеней окисления элементов, обратимости, участию катализатора и т. п.); самостоятельно *выбирать* основания и критерии для классификации изучаемых веществ и химических реакций;

сформированность умения раскрывать смысл периодического закона Д. И. Менделеева и демонстрировать его систематизирующую, объяснительную и прогностическую функции;

сформированность умений: характеризовать электронное строение атомов и ионов химических элементов первого—четвёртого периодов Периодической системы Д. И. Менделе-

ева, используя понятия «энергетические уровни», «энергетические подуровни», «*s*-, *p*-, *d*-атомные орбитали», «основное и возбуждённое энергетические состояния атома»; *объяснять* закономерности изменения свойств химических элементов и их соединений по периодам и группам Периодической системы Д. И. Менделеева, валентные возможности атомов элементов на основе строения их электронных оболочек;

сформированность умений: характеризовать (описывать) общие химические свойства веществ различных классов; *подтверждать* существование генетической связи между неорганическими веществами с помощью уравнений соответствующих химических реакций;

сформированность умения раскрывать сущность: окислительно-восстановительных реакций посредством составления электронного баланса этих реакций; реакций ионного обмена путём составления их полных и сокращённых ионных уравнений; реакций гидролиза; реакций комплексообразования (на примере гидро-ксокомплексов цинка и алюминия);

сформированность умения объяснять закономерности протекания химических реакций с учётом их энергетических характеристик, характер изменения скорости химической реакции в зависимости от различных факторов, а также характер смещения химического равновесия под влиянием внешних воздействий (принцип Ле Шателье);

сформированность умения характеризовать химические реакции, лежащие в основе промышленного получения серной кислоты, аммиака, общие научные принципы химических производств; целесообразность применения неорганических веществ в промышленности и в быту с точки зрения соотношения риск-польза;

сформированность владения системой знаний о методах научного познания явлений природы — наблюдение, измерение, моделирование, эксперимент (реальный и мысленный), используемых в естественных науках; умения *применять* эти знания при экспериментальном исследовании веществ и для

объяснения химических явлений, имеющих место в природе, практической деятельности человека и в повседневной жизни;

сформированность умения выявлять взаимосвязь химических знаний с понятиями и представлениями других естественно-научных предметов для более осознанного понимания материального единства мира;

сформированность умения проводить расчёты: с использованием понятий «массовая доля вещества в растворе» и «молярная концентрация»; массы вещества или объёма газа по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ; теплового эффекта реакции; значения водородного показателя растворов кислот и щелочей с известной степенью диссоциации; массы (объёма, количества вещества) продукта реакции, если одно из исходных веществ дано в виде раствора с определённой массовой долей растворённого вещества или дано в избытке (имеет примеси); доли выхода продукта реакции; объёмных отношений газов;

сформированность умений: самостоятельно планировать и проводить химический эксперимент (проведение реакций ионного обмена; подтверждение качественного состава неорганических веществ; определение среды растворов веществ с помощью индикаторов; изучение влияния различных факторов на скорость химической реакции; решение экспериментальных задач по темам «Металлы» и «Неметаллы») с соблюдением правил безопасного обращения с веществами и лабораторным оборудованием, *формулировать* цель исследования, *представлять* в различной форме результаты эксперимента, *анализировать* и *оценивать* их достоверность;

сформированность умений: соблюдать правила пользования химической посудой и лабораторным оборудованием, обращения с веществами в соответствии с инструкциями по выполнению лабораторных химических опытов; экологически целесообразного поведения в быту и трудовой деятельности в целях сохранения своего здоровья, окружающей природной среды и достижения её устойчивого развития; *осознавать*

опасность токсического действия на живые организмы определённых неорганических веществ, понимая смысл показателя ПДК;

сформированность умений: осуществлять целенаправленный поиск химической информации в различных источниках (научная и учебно-научная литература, СМИ, Интернет и др.), критически анализировать химическую информацию, перерабатывать её и использовать в соответствии с поставленной учебной задачей.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ХИМИЯ»¹

10 КЛАСС. ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Теоретические основы органической химии

Предмет и значение органической химии, представление о многообразии органических соединений.

Электронное строение атома углерода: основное и возбуждённое состояния. Валентные возможности атома углерода. Химическая связь в органических соединениях. Типы гибридизации атомных орбиталей углерода. Механизмы образования ковалентной связи (обменный и донорно-акцепторный). Типы перекрывания атомных орбиталей; σ - и π -связи. Одинарная, двойная и тройная связь. Способы разрыва связей в молекулах органических веществ. Понятие о свободном радикале, нуклеофиле и электрофиле.

Теория строения органических соединений А. М. Бутле-

¹ Курсивом в данном тексте будут выделены элементы содержания учебного материала, которые изучаются в ознакомительном плане и не включаются в состав предметных результатов освоения ООП СОО.

рова и современные представления о структуре молекул. Значение теории строения органических соединений. Молекулярные и структурные формулы. Структурные формулы различных видов: развёрнутая, сокращённая, скелетная.

Изомерия. Виды изомерии: структурная, пространственная.

Электронные эффекты в молекулах органических соединений (индуктивный и мезомерный эффекты).

Представление о классификации органических веществ. Понятие о функциональной группе. Гомология. Гомологические ряды. Систематическая номенклатура органических соединений (IUPAC) и тривиальные названия отдельных представителей.

Особенности и классификация органических реакций. Окислительно-восстановительные реакции в органической химии.

Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений: ознакомление с образцами органических веществ и материалами на их основе; опыты по превращению органических веществ при нагревании (плавление, обугливание и горение); конструирование моделей молекул органических веществ.

Углеводороды

Алканы. Гомологический ряд алканов, общая формула, номенклатура и изомерия. Электронное и пространственное строение молекул алканов, sp^3 -гибридизация атомных орбиталей углерода, σ -связь. *Конформеры*. Физические свойства алканов.

Химические свойства алканов: реакции замещения, изомеризации, дегидрирования, циклизации, пиролиза, крекинга, горения. *Представление о механизме реакций радикального замещения*.

Нахождение в природе. Способы получения и применение алканов.

Циклоалканы. Общая формула, номенклатура и изомерия. Особенности строения и химических свойств малых (циклопропан, циклобутан) и обычных (циклопентан, циклогексан) циклоалканов. Способы получения и применение циклоалканов.

Алкены. Гомологический ряд алкенов, общая формула, номенклатура. Электронное и пространственное строение молекул алкенов, sp^2 -гибридизация атомных орбиталей углерода, σ - и π -связи. Структурная и геометрическая (*цис-транс*) изомерия. Физические свойства алкенов.

Химические свойства: реакции присоединения, замещения в α -положение при двойной связи, полимеризации и окисления. *Представление о механизме реакции электрофильного присоединения.* Правило Марковникова. Качественные реакции на двойную связь.

Способы получения и применение алкенов.

Алкадиены. Классификация алкадиенов (сопряжённые, изолированные, *кумулярованные*). Особенности электронного строения и химических свойств сопряжённых диенов, 1,2- и 1,4-присоединение. Полимеризация сопряжённых диенов. Способы получения и применение алкадиенов.

Алкины. Гомологический ряд алкинов, общая формула, номенклатура и изомерия. Электронное и пространственное строение молекул алкинов, sp -гибридизация атомных орбиталей углерода. Физические свойства алкинов.

Химические свойства: реакции присоединения, димеризации и тримеризации, окисления. Кислотные свойства алкинов, имеющих концевую тройную связь. Качественные реакции на тройную связь.

Способы получения и применение алкинов.

Ароматические углеводороды (арены). Гомологический ряд аренов, общая формула, номенклатура и изомерия. Электронное и пространственное строение молекулы бензола. *Правило ароматичности, примеры ароматических соединений.* Физические свойства аренов.

Химические свойства бензола и его гомологов: реакции замещения в бензольном кольце и углеводородном радикале, реакции присоединения, окисление гомологов бензола. *Представление о механизме реакций электрофильного замещения.* Представление об ориентирующем действии заместителей в бензольном кольце на примере алкильных радикалов, карбоксильной, гидроксильной, amino- и нитрогруппы, атомов галогенов.

Особенности химических свойств стирола. Полимеризация стирола.

Способы получения и применение ароматических углеводов.

Природный газ. Попутные нефтяные газы. Нефть и её происхождение. Каменный уголь и продукты его переработки.

Способы переработки нефти: перегонка, крекинг (термический, каталитический), риформинг, пиролиз. Продукты переработки нефти, их применение в промышленности и в быту.

Генетическая связь между различными классами углеводов.

Электронное строение галогенпроизводных углеводов. Реакции замещения галогена на гидроксогруппу, *нитрогруппу, цианогруппу, аминогруппу.* Действие на галогенпроизводные водного и спиртового раствора щёлочи. Взаимодействие дигалогеналканов с магнием и цинком. *Понятие о металло-*

органических соединениях. Использование галогенпроизводных углеводов в быту, технике и при синтезе органических веществ.

Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений: изучение физических свойств углеводов (растворимость), качественных реакций углеводов различных классов (обесцвечивание бромной или иодной воды, раствора перманганата калия, взаимодействие ацетилен с аммиачным раствором оксида серебра(I)); качественное обнаружение уг-

лерода и водорода в органических веществах; получение этилена и изучение его свойств; ознакомление с коллекциями «Нефть» и «Уголь», с образцами пластмасс, каучуков и резины; моделирование молекул углеводородов и галогенпроизводных углеводородов.

Кислородсодержащие органические соединения

Предельные одноатомные спирты. Строение молекул (на примере метанола и этанола). Гомологический ряд, общая формула, изомерия, номенклатура и классификация. Физические свойства предельных одноатомных спиртов. Водородные связи между молекулами спиртов.

Химические свойства: реакции замещения, дегидратации, окисления, взаимодействие с органическими и неорганическими кислотами. Качественная реакция на одноатомные спирты. Действие этанола и метанола на организм человека. Способы получения и применение одноатомных спиртов.

Простые эфиры, номенклатура и изомерия. Особенности физических и химических свойств.

Многоатомные спирты — этиленгликоль и глицерин. Физические и химические свойства: реакции замещения, взаимодействие с органическими и неорганическими кислотами, качественная реакция на многоатомные спирты. *Представление о механизме реакций нуклеофильного замещения.* Действие на организм человека. Способы получения и применение много-атомных спиртов.

Фенол. Строение молекулы, взаимное влияние гидроксогруппы и бензольного ядра. Физические свойства фенола. Особенности химических свойств фенола. Качественные реакции на фенол. Токсичность фенола. Способы получения и применение фенола. Фенолформальдегидная смола.

Карбонильные соединения — альдегиды и кетоны. Электронное строение карбонильной группы. Гомологические ряды альдегидов и кетонов, общая формула, изомерия и номенклатура. Физические свойства альдегидов и кетонов.

Химические свойства альдегидов и кетонов: реакции присоединения. *Представление о механизме реакций нуклеофильного присоединения.* Окисление альдегидов, качественные реакции на альдегиды. Способы получения и применение альдегидов и кетонов.

Одноосновные предельные карбоновые кислоты. Особенности строения молекул карбоновых кислот. Изомерия и номенклатура. Физические свойства одноосновных предельных карбоновых кислот. Водородные связи между молекулами карбоновых кислот.

Химические свойства: кислотные свойства, реакция этерификации, реакции с участием углеводородного радикала.

Особенности свойств муравьиной кислоты.

Понятие о производных карбоновых кислот — сложных эфирах, *ангидридах, галогенангидридах, амидах, нитрилах.*

Многообразие карбоновых кислот. Особенности свойств непредельных и ароматических карбоновых кислот, дикарбоновых кислот, гидроксикарбоновых кислот. Представители высших карбоновых кислот: стеариновая, пальмитиновая, олеиновая, *линолевая, линоленовая* кислоты. Способы получения и применение карбоновых кислот.

Сложные эфиры. Гомологический ряд, общая формула, изомерия и номенклатура. Физические и химические свойства: гидролиз в кислой и щелочной среде.

Жиры. Строение, физические и химические свойства жиров: гидролиз в кислой и щелочной среде. Особенности свойств жиров, содержащих остатки непредельных жирных кислот. Жиры в природе.

Мыла как соли высших карбоновых кислот, их моющее действие. *Понятие о синтетических моющих средствах (СМС).*

Общая характеристика углеводов. Классификация углеводов (моно-, ди- и полисахариды).

Моносахариды: глюкоза, фруктоза, *галактоза, рибоза, дезок-*

сирибоза. Физические свойства и нахождение в природе. Фотосинтез. Оптическая изомерия. Кольчато-цепная таутомерия на примере молекулы глюкозы, проекции Хеуорса, α - и β -аномеры глюкозы.

Химические свойства глюкозы: реакции с участием спиртовых и альдегидной групп, спиртовое и молочнокислое брожение. Применение глюкозы, её значение в жизнедеятельности организма.

Дисахариды: сахароза, мальтоза и лактоза. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды. Гидролиз дисахаридов. Нахождение в природе и применение.

Полисахариды: крахмал, гликоген и целлюлоза. Строение макромолекул крахмала, гликогена и целлюлозы. Физические свойства крахмала и целлюлозы. Химические свойства крахмала: гидролиз, качественная реакция с иодом. Химические свойства целлюлозы: гидролиз, получение эфиров целлюлозы. Понятие об искусственных волокнах (вискоза, ацетатный шёлк).

Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений: растворимость различных спиртов в воде, взаимодействие этанола с натрием, окисление этилового спирта в альдегид на раскалённой медной проволоке; окисление этилового спирта дихроматом калия (возможно использование видеоматериалов); качественные реакции на альдегиды (с гидроксидом диамминсеребра(I) и гидроксидом меди(II)); реакция глицерина с гидроксидом меди(II); химические свойства раствора уксусной кислоты; взаимодействие раствора глюкозы с гидроксидом меди(II); взаимодействие крахмала с иодом; решение экспериментальных задач по темам «Спирты и фенолы». «Карбоновые кислоты. Сложные эфиры».

Азотсодержащие органические соединения

Амины — органические производные аммиака. Классификация аминов: алифатические и ароматические; первичные, вторичные и третичные. Строение молекул, общая формула, изомерия, номенклатура и физические свойства. Химическое

свойства алифатических аминов: основные свойства, алкилирование, взаимодействие первичных аминов с азотистой кислотой. Соли алкиламмония.

Анилин — представитель аминов ароматического ряда. Строение анилина. Взаимное влияние групп атомов в молекуле анилина. Особенности химических свойств анилина. Качественные реакции на анилин.

Способы получения и применение алифатических аминов. Получение анилина из нитробензола.

Аминокислоты. Номенклатура и изомерия. Отдельные представители α -аминокислот: глицин, аланин, *фенилаланин*, *серин*, *глутаминовая кислота*, *лизин*, *цистеин*. *Оптическая изомерия аминокислот: D- и L-аминокислоты*. Физические свойства аминокислот. Химические свойства аминокислот как амфотерных органических соединений, реакция поликонденсации, образование пептидной связи. Биологическое значение аминокислот. Синтез и гидролиз пептидов.

Белки как природные полимеры. Первичная, вторичная и третичная структура белков. Химические свойства белков: гидролиз, денатурация, качественные реакции на белки.

Понятие об азотсодержащих гетероциклических соединениях. Пиримидиновые и пуриновые основания. Нуклеиновые кислоты: состав, строение и биологическая роль.

Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений: растворение белков в воде; денатурация белков при нагревании; цветные реакции на белки; решение экспериментальных задач по темам «Азотсодержащие органические соединения» и «Распознавание органических соединений».

Высокомолекулярные соединения

Основные понятия химии высокомолекулярных соединений: мономер, полимер, структурное звено, степень полимеризации, средняя молекулярная масса. Основные методы синтеза высокомолекулярных соединений — полимеризация и поликонденсация. *Представление о стереорегулярности*

и надмолекулярной структуре полимеров, зависимость свойств полимеров от их молекулярного и надмолекулярного строения.

Полимерные материалы. Пластмассы (полиэтилен, полипропилен, поливинилхлорид, полистирол, полиметилметакрилат, поликарбонаты, полиэтилентерефталат). Утилизация и переработка пластика.

Эластомеры: натуральный каучук, синтетические каучуки (бутадиеновый, хлоропреновый, изопреновый) и *силиконы*. Резина.

Волокна: натуральные (хлопок, шерсть, шёлк), искусственные (вискоза, ацетатное волокно), синтетические (капрон и лавсан).

Полимеры специального назначения (тефлон, кевлар, электропроводящие полимеры, биоразлагаемые полимеры).

Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений: ознакомление с образцами природных и искусственных волокон, пластмасс, каучуков; решение экспериментальных задач по теме «Распознавание пластмасс и волокон».

Расчётные задачи

Нахождение молекулярной формулы органического соединения по массовым долям элементов, входящих в его состав; нахождение молекулярной формулы органического соединения по массе (объёму) продуктов сгорания; по количеству вещества (массе, объёму) продуктов реакции и/или исходных веществ; установление структурной формулы органического вещества на основе его химических свойств или способов получения; определение доли выхода продукта реакции от теоретически возможного.

Межпредметные связи

Реализация межпредметных связей при изучении органической химии в 10 классе осуществляется через использование как общих естественно-научных понятий, так и понятий,

принятых в отдельных предметах естественно-научного цикла.

Общие естественно-научные понятия: явление, научный факт, гипотеза, теория, закон, анализ, синтез, классификация, наблюдение, измерение, эксперимент, модель, моделирование.

Физика: материя, атом, электрон, протон, нейтрон, молекула, энергетический уровень, вещество, тело, объём, агрегатное состояние вещества, физические величины, единицы измерения, скорость, энергия, масса.

Биология: клетка, организм, экосистема, биосфера, метаболизм, наследственность, автотрофный и гетеротрофный тип питания, брожение, фотосинтез, дыхание, белки, углеводы, жиры, нуклеиновые кислоты, ферменты.

География: полезные ископаемые, топливо.

Технология: пищевые продукты, основы рационального питания, моющие средства, материалы из искусственных и синтетических волокон.

11 КЛАСС. ОБЩАЯ И НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Теоретические основы химии

Атом. Состав атомных ядер. Химический элемент. Изотопы.

Корпускулярно-волновой дуализм, двойственная природа электрона. Строение электронных оболочек атомов, *квантовые числа.* Энергетические уровни и подуровни. Атомные орбитали. Классификация химических элементов (*s*-, *p*-, *d*-, *f*-элементы). Распределение электронов по атомным орбиталям; *принцип минимума энергии, принцип Паули, правило Хунда.* Электронные конфигурации атомов элементов первого—четвёртого периодов в основном и возбуждённом состоянии, электронные конфигурации ионов.

Понятие об энергии ионизации, энергии сродства к электрону. Электроотрицательность.

Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева. Связь периодического закона и Периодической системы химических элементов с современной теорией строения атомов. Закономерности изменения свойств химических элементов и образуемых ими простых и сложных веществ по группам и периодам. Значение периодического закона Д. И. Менделеева.

Химическая связь. Виды химической связи: ковалентная, ионная, металлическая. Механизмы образования ковалентной связи: обменный и донорно-акцепторный. Энергия и длина связи. Полярность, направленность и насыщенность ковалентной связи. Кратные связи. Водородная связь. Межмолекулярные взаимодействия.

Валентность и валентные возможности атомов. *Гибридизация атомных орбиталей*. Связь электронной структуры молекул с их геометрическим строением (на примере соединений элементов второго периода).

Представление о комплексных соединениях. Состав комплексного иона: комплексообразователь, лиганды. *Координационное число. Номенклатура комплексных соединений. Значение комплексных соединений. Понятие о координационной химии.*

Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Типы кристаллических решёток (структур) и свойства веществ.

Понятие о дисперсных системах. Истинные растворы. *Представление о коллоидных растворах*. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля вещества в растворе, молярная концентрация. Насыщенные и ненасыщенные растворы, растворимость. Кристаллогидраты.

Классификация и номенклатура неорганических веществ. Тривиальные названия отдельных представителей неорганических веществ.

Классификация химических реакций в неорганической и органической химии. Закон сохранения массы веществ; закон сохранения и превращения энергии при химических реакциях. Тепловые эффекты химических реакций. Термохимические уравнения.

Скорость химической реакции, её зависимость от различных факторов. Гомогенные и гетерогенные реакции. Катализ и катализаторы.

Обратимые и необратимые реакции. Химическое равновесие. *Константа химического равновесия*. Факторы, влияющие на положение химического равновесия: температура, давление и концентрации веществ, участвующих в реакции. Принцип Ле Шателье.

Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации. *Ионное произведение воды*. Среда водных растворов: кислотная, нейтральная, щелочная. Водородный показатель (рН) раствора. Гидролиз солей. Реакции ионного обмена.

Окислительно-восстановительные реакции. Степень окисления. Окислитель и восстановитель. Процессы окисления и восстановления. Важнейшие окислители и восстановители. Метод электронного баланса. Электролиз растворов и расплавов веществ.

Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений: разложение пероксида водорода в присутствии катализатора; модели кристаллических решёток; проведение реакций ионного обмена; определение среды растворов с помощью индикаторов; изучение влияния различных факторов на скорость химической реакции и положение химического равновесия.

Неорганическая химия

Положение неметаллов в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева и особенности строения

их атомов. Физические свойства неметаллов. Аллотропия неметаллов (на примере кислорода, серы, фосфора и углерода).

Водород. Получение, физические и химические свойства: реакции с металлами и неметаллами, восстановительные свойства. Гидриды. *Топливные элементы.*

Галогены. Нахождение в природе, способы получения, физические и химические свойства. Галогеноводороды. Важнейшие кислородсодержащие соединения галогенов. Лабораторные и промышленные способы получения галогенов. Применение галогенов и их соединений.

Кислород, озон. Лабораторные и промышленные способы получения кислорода. Физические и химические свойства и применение кислорода и озона. Оксиды и пероксиды.

Сера. Нахождение в природе, способы получения, физические и химические свойства. Сероводород, сульфиды. Оксид серы(IV), оксид серы(VI). Сернистая и серная кислоты и их соли. Особенности свойств серной кислоты. Применение серы и её соединений.

Азот. Нахождение в природе, способы получения, физические и химические свойства. Аммиак, нитриды. Оксиды азота. Азотистая и азотная кислоты и их соли. Особенности свойств азотной кислоты. Применение азота и его соединений. Азотные удобрения.

Фосфор. Нахождение в природе, способы получения, физические и химические свойства. Фосфиды и фосфин. Оксиды фосфора, фосфорная кислота и её соли. *Метафосфорная и пирофосфорная кислоты, фосфористая и фосфорноватистая кислоты.* Применение фосфора и его соединений. Фосфорные удобрения.

Углерод, нахождение в природе. Аллотропные модификации. Физические и химические свойства простых веществ, образованных углеродом. Оксид углерода(II), оксид углерода(IV), угольная кислота и её соли. Активированный уголь, *адсорбция. Фуллерены, графен, углеродные нанотрубки.* При-

менение простых веществ, образованных углеродом, и его соединений.

Кремний. Нахождение в природе, способы получения, физические и химические свойства. Оксид кремния(IV), кремниевая кислота, силикаты. Применение кремния и его соединений. Стекло, его получение, виды стекла.

Положение металлов в Периодической системе химических элементов. Особенности строения электронных оболочек атомов металлов.

Распространение химических элементов-металлов в земной коре.

Общие физические свойства металлов. Применение металлов в быту и технике. Сплавы металлов.

Электрохимический ряд напряжений металлов. Общие способы получения металлов: гидрометаллургия, пирометаллургия, электрометаллургия. Понятие о коррозии металлов. Способы защиты от коррозии.

Общая характеристика металлов IA-группы Периодической системы химических элементов. Натрий и калий: получение, физические и химические свойства, применение простых веществ и их соединений.

Общая характеристика металлов IIA-группы Периодической системы химических элементов. Магний и кальций: получение, физические и химические свойства, применение простых веществ и их соединений. Жёсткость воды и способы её устранения.

Алюминий: получение, физические и химические свойства, применение простого вещества и его соединений. Амфотерные свойства оксида и гидроксида алюминия, гидроксокомплексы алюминия.

Общая характеристика металлов побочных подгрупп (B-групп) Периодической системы химических элементов.

Физические и химические свойства хрома и его соединений. Оксиды и гидроксиды хрома(II), хрома(III) и хрома(VI).

Хроматы и дихроматы, их окислительные свойства. Получение и применение хрома.

Физические и химические свойства марганца и его соединений. Важнейшие соединения марганца(II), марганца(IV), марганца(VI) и марганца(VII). Перманганат калия, его окислительные свойства.

Физические и химические свойства железа и его соединений. Оксиды, гидроксиды и соли железа(II) и железа(III). Получение и применение железа и его сплавов.

Физические и химические свойства меди и её соединений. Получение и применение меди и её соединений.

Цинк: получение, физические и химические свойства. Амфотерные свойства оксида и гидроксида цинка, гидроксокомплексы цинка. Применение цинка и его соединений.

Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений: изучение образцов неметаллов; горение серы, фосфора, железа, магния в кислороде; изучение коллекции «Металлы и сплавы»; взаимодействие щелочных и щелочноземельных металлов с водой (возможно использование видеоматериалов); взаимодействие цинка и железа с растворами кислот и щелочей; качественные реакции на неорганические анионы, катион водорода и катионы металлов; взаимодействие гидроксидов алюминия и цинка с растворами кислот и щелочей; решение экспериментальных задач по темам «Галогены», «Сера и её соединения», «Азот и фосфор и их соединения», «Металлы главных подгрупп», «Металлы побочных подгрупп».

Химия и жизнь

Роль химии в обеспечении устойчивого развития человечества.

Понятие о научных методах познания и методологии научного исследования.

Научные принципы организации химического производства. Промышленные способы получения важнейших веществ

(на примере производства аммиака, серной кислоты, метанола). Промышленные способы получения металлов и сплавов. Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. *Проблема переработки отходов и побочных продуктов*. Роль химии в обеспечении энергетической безопасности. *Принципы «зелёной химии»*.

Химия и здоровье человека. Лекарственные средства. Правила использования лекарственных препаратов. Роль химии в развитии медицины.

Химия пищи: основные компоненты, пищевые добавки. Роль химии в обеспечении пищевой безопасности.

Косметические и парфюмерные средства. Бытовая химия. Правила безопасного использования препаратов бытовой химии в повседневной жизни.

Химия в строительстве: важнейшие строительные материалы (цемент, бетон).

Химия в сельском хозяйстве. Органические и минеральные удобрения.

Современные конструкционные материалы, краски, стекло, керамика. *Материалы для электроники. Нанотехнологии*.

Расчётные задачи

Расчёты: массы вещества или объёма газов по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ; массы (объёма, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ имеет примеси; массы (объёма, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определённой массовой долей растворённого вещества; массовой доли и молярной концентрации вещества в растворе; доли выхода продукта реакции от теоретически возможного.

Межпредметные связи

Реализация межпредметных связей при изучении общей

и неорганической химии в 11 классе осуществляется через использование как общих естественно-научных понятий, так и понятий, принятых в отдельных предметах естественно-научного цикла.

Общие естественно-научные понятия: явление, научный факт, гипотеза, теория, закон, анализ, синтез, классификация, периодичность, наблюдение, измерение, эксперимент, модель, моделирование.

Физика: материя, микромир, макромир, атом, электрон, протон, нейтрон, ион, изотопы, радиоактивность, молекула, энергетический уровень, вещество, тело, объём, агрегатное состояние вещества, идеальный газ, физические величины, единицы измерения, скорость, энергия, масса.

Биология: клетка, организм, экосистема, биосфера, метаболизм, макро- и микроэлементы, белки, жиры, углеводы, нуклеиновые кислоты, ферменты, гормоны, круговорот веществ и поток энергии в экосистемах.

География: минералы, горные породы, полезные ископаемые, топливо, ресурсы.

Технология: химическая промышленность, металлургия, строительные материалы, сельскохозяйственное производство, пищевая промышленность, фармацевтическая промышленность, производство косметических препаратов, производство конструкционных материалов, электронная промышленность, нанотехнологии.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ХИМИЯ»

Всего 210 ч, из них 20 ч — резервное время.

10 КЛАСС. ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

3 ч в неделю, всего 105 ч, из них 10 ч — резервное время.

Примерные темы, раскрывающие дан- ный раздел про- граммы, и число часов, отводи- мое на их изучение	Основное содержание	Основные виды деятельности обучающихся
Раздел 1. Теоретические основы органической химии (7 ч)		

<p>Примерные темы, раскрывающие дан- ный раздел про- граммы, и число часов, отводи- мое на их изучение</p>	<p>Основное содержание</p>	<p>Основные виды деятельности обучающихся</p>
<p>Тема 1. Предмет органической химии. Теория химического строения органиче- ских соединений (7 ч)</p>	<p>Предмет и значение органической химии, представление о многообразии органических соединений. Электронное строение атома углерода: основное и возбуждённое состояния. Валентные возможности атома углерода. Химическая связь в органических соединениях. Типы гибри-</p>	<p>Раскрывать смысл изучаемых понятий (выделять их характерные признаки) и применять эти понятия при описании состава и строения веществ, для объяснения отдельных фактов и явлений. Раскрывать смысл положений теории строения органических веществ А. М. Бутлерова и применять их для объяснения</p>

<p>Примерные темы, раскрывающие данный раздел программы, и число часов, отводимое на их изучение</p>	<p>Основное содержание</p>	<p>Основные виды деятельности обучающихся</p>
	<p>дизации атомных орбиталей углерода. Механизмы образования ковалентной связи (обменный и донорно-акцепторный). Типы перекрывания атомных орбиталей: σ- и π-связи.</p>	<p>зависимости свойств веществ от состава и строения.</p>
	<p>Одинарная, двойная и тройная связь. Способы разрыва связей в молекулах органических веществ. Понятие о свободном</p>	<p>Использовать химическую символику для составления молекулярных и структурных (раз-</p>

<p>Примерные темы, раскрывающие данный раздел программы, и число часов, отводимое на их изучение</p>	<p>Основное содержание</p>	<p>Основные виды деятельности обучающихся</p>
	<p>радикале, нуклеофиле и электрофиле.</p> <p>Теория строения органических соединений А. М. Бутлерова и современные представления о структуре молекул. Значение теории строения органических соединений.</p> <p>Молекулярные и структурные формулы. Структурные фор-</p>	<p>вёрнутых, сокращённых, скелетных) формул органических веществ.</p> <p>Определять одинарные и кратные химические связи в органических соединениях.</p> <p>Характеризовать роль и значение органической химии в решении проблем экологической и пищевой безопасности, в развитии медицины, в создании</p>

<p>Примерные темы, раскрывающие данный раздел программы, и число часов, отводимое на их изучение</p>	<p>Основное содержание</p>	<p>Основные виды деятельности обучающихся</p>
	<p>мулы различных видов: развёрнутая, сокращённая, скелетная. Изомерия. Виды изомерии: структурная, пространственная. Электронные эффекты в молекулах органических соединений (индуктивный и мезомерный эффекты). Представление о классификации органических веществ. Понятие о функциональной группе.</p>	<p>новых материалов, в обеспечении рационального природопользования; подтверждать её связь с другими науками. Использовать модели органических веществ для иллюстрации их химического и пространственного строения. Наблюдать и описывать демонстрационные опыты; проводить и описывать лабораторные</p>

<p>Примерные темы, раскрывающие дан- ный раздел про- граммы, и число часов, отводи- мое на их изучение</p>	<p>Основное содержание</p>	<p>Основные виды деятельности обучающихся</p>
	<p>Гомология. Гомологические ряды. Систематическая номенклатура (IUPAC) органических соединений и тривиальные названия отдельных представителей. Особенности и классификация органических реакций. Окислительно-восстановительные реакции в органической химии.</p>	<p>и практические работы</p>

<p>Примерные темы, раскрывающие дан- ный раздел про- граммы, и число часов, отводи- мое на их изучение</p>	<p>Основное содержание</p>	<p>Основные виды деятельности обучающихся</p>
	<p>Демонстрации</p> <p>1. Ознакомление с образ- цами органических веществ и ма- териалами на их основе.</p> <p>2. Опыты по превращению органических веществ при нагре- вании (плавление, обугливание и горение).</p> <p>Лабораторный опыт</p> <p>Моделирование молекул органических веществ</p>	

<p>Примерные темы, раскрывающие данный раздел программы, и число часов, отводимое на их изучение</p>	<p>Основное содержание</p>	<p>Основные виды деятельности обучающихся</p>
<p>Раздел 2. Углеводороды (32 ч)</p>		
<p>Тема 2. Предельные углеводороды — алканы, циклоалканы (5 ч)</p>	<p>Алканы. Гомологический ряд алканов, общая формула, номенклатура и изомерия. Электронное и пространственное строение молекул алканов, sp^3-гибридизация атомных орбиталей углерода, σ-связь. <i>Конформеры</i>. Физические свойства алканов.</p>	<p>Владеть изучаемыми химическими понятиями. Выявлять характерные признаки понятий, устанавливать их взаимосвязь, использовать соответствующие понятия при описании состава, строения и превращений органических соединений. Использовать химическую</p>

<p>Примерные темы, раскрывающие данный раздел программы, и число часов, отводимое на их изучение</p>	<p>Основное содержание</p>	<p>Основные виды деятельности обучающихся</p>
	<p>Химические свойства алканов: реакции замещения, изомеризации, дегидрирования, циклизации, пиролиза, крекинга, горения. <i>Представление о механизме реакций радикального замещения</i></p>	<p>символику для составления молекулярных и структурных (развёрнутой, сокращённой, скелетной) формул углеводородов.</p>
	<p>Нахождение в природе. Способы получения и применение алканов.</p>	<p>Устанавливать принадлежность углеводородов к определённому классу по составу</p>

<p>Примерные темы, раскрывающие данный раздел программы, и число часов, отводимое на их изучение</p>	<p>Основное содержание</p>	<p>Основные виды деятельности обучающихся</p>
	<p>Циклоалканы. Общая формула, номенклатура и изомерия. Особенности строения и химических свойств малых (циклопропан, циклобутан) и обычных (циклопентан, циклогексан) циклоалканов. Способы получения и применение циклоалканов.</p> <p>Демонстрация</p> <p>Физические свойства алканов (растворимость).</p>	<p>и строению, называть их по номенклатуре IUPAC; приводить тривиальные названия отдельных представителей углеводородов.</p> <p>Определять вид химической связи в молекулах углеводородов (ковалентная неполярная и полярная, σ- и π-связь).</p> <p>Подтверждать на конкретных примерах характер зависимости реакционной способности</p>

<p>Примерные темы, раскрывающие дан- ный раздел про- граммы, и число часов, отводи- мое на их изучение</p>	<p>Основное содержание</p>	<p>Основные виды деятельности обучающихся</p>
	<p>Лабораторный опыт 1. Моделирование молекул алканов и циклоалканов.</p> <p>Практическая работа № 1. Получение метана и изучение его свойств.</p> <p>Вычисления — определение молекулярной формулы органического вещества по массовым долям элементов, входящих в его состав;</p>	<p>углеводородов от кратности и типа ковалентной связи (σ- и π-связи) и от взаимного влияния атомов и групп атомов в молекулах.</p> <p>Характеризовать состав, строение, применение, физические и химические свойства, важнейшие способы получения углеводородов, принадлежащих к различным классам.</p>

<p>Примерные темы, раскрывающие данный раздел программы, и число часов, отводимое на их изучение</p>	<p>Основное содержание</p>	<p>Основные виды деятельности обучающихся</p>
	<p>— нахождение молекулярной формулы органического соединения по массе (объёму) продуктов сгорания; — расчёты по уравнению химической реакции</p>	<p>Выявлять генетическую связь между углеводородами различных классов и подтверждать её наличие уравнениями соответствующих химических реакций с использованием структурных формул веществ</p>
<p>Тема 3. Непредельные углеводо-</p>	<p>Алкены. Гомологический ряд алкенов, общая формула, но-</p>	<p>Характеризовать источники углеводородного сырья (нефть, природный газ, уголь), способы</p>

<p>Примерные темы, раскрывающие данный раздел программы, и число часов, отводимое на их изучение</p>	<p>Основное содержание</p>	<p>Основные виды деятельности обучающихся</p>
<p>роды: алкены, алкадиены, алкины (13 ч)</p>	<p>менклатура. Электронное и пространственное строение молекул алкенов, sp^2-гибридизация атомных орбиталей углерода, σ- и π-связи. Структурная и геометрическая (<i>цис-транс</i>-) изомерия. Физические свойства алкенов.</p> <p>Химические свойства: реакции присоединения, замещения в α-положение при двойной</p>	<p>его переработки и практическое применение получаемых при этом продуктов.</p> <p>Использовать общенаучные методы познания при самостоятельном планировании, проведении и описании химического эксперимента (лабораторные и практические работы).</p> <p>Следовать правилам безопасной работы в лаборатории</p>

<p>Примерные темы, раскрывающие данный раздел программы, и число часов, отводимое на их изучение</p>	<p>Основное содержание</p>	<p>Основные виды деятельности обучающихся</p>
	<p>связи, полимеризации и окисления. <i>Представление о механизме реакции электрофильного присоединения.</i> Правило Марковникова. Качественные реакции на двойную связь.</p> <p>Способы получения и применение алкенов.</p> <p>Алкадиены. Классификация алкадиенов (сопряжённые, изолированные, <i>кумулятивные</i>).</p>	<p>при использовании химической посуды и оборудования, а также правилам обращения с веществами в соответствии с инструкциями выполнения лабораторных опытов и практических работ по получению и изучению органических веществ.</p> <p>Представлять результаты эксперимента в форме записи</p>

<p>Примерные темы, раскрывающие данный раздел программы, и число часов, отводимое на их изучение</p>	<p>Основное содержание</p>	<p>Основные виды деятельности обучающихся</p>
	<p>Особенности электронного строения и химических свойств сопряжённых диенов,</p>	<p>уравнений соответствующих реакций и делать выводы на их основе.</p>
	<p>1,2- и 1,4-присоединение. Полимеризация сопряжённых диенов. Способы получения и применение алкадиенов. Алкины. Гомологический ряд алкинов, общая формула, но-</p>	<p>Проводить вычисления для определения молекулярной формулы органического вещества по уравнению химической реакции и по массовым долям элементов, входящих в его состав, по массе (объёму) продуктов сгорания.</p>

<p>Примерные темы, раскрывающие данный раздел программы, и число часов, отводимое на их изучение</p>	<p>Основное содержание</p>	<p>Основные виды деятельности обучающихся</p>
	<p>менклатура и изомерия. Электронное и пространственное строение молекул алкинов, <i>sp</i>-гибридизация атомных орбиталей углерода. Физические свойства алкинов.</p> <p>Химические свойства: реакции присоединения, димеризации и тримеризации, окисления. Кислотные свойства алкинов, имеющих концевую тройную</p>	<p>Самостоятельно планировать и осуществлять свою познавательную деятельность; принимать активное участие в групповой учебной деятельности</p>

<p>Примерные темы, раскрывающие данный раздел программы, и число часов, отводимое на их изучение</p>	<p>Основное содержание</p>	<p>Основные виды деятельности обучающихся</p>
	<p>связь. Качественные реакции на тройную связь. Способы получения и применение алкинов.</p> <p>Демонстрации</p> <p>1. Качественные реакции на непредельные углеводороды различных классов (обесцвечивание бромной или иодной воды, раствора перманганата калия, взаи-</p>	

<p>Примерные темы, раскрывающие дан- ный раздел про- граммы, и число часов, отводи- мое на их изучение</p>	<p>Основное содержание</p>	<p>Основные виды деятельности обучающихся</p>
	<p>модействие ацетилена с гидрок- сидом диамминсеребра(I)). 2. Образцы пластмасс и ка- учуков. 3. Коллекции «Нефть» и «Уголь». Лабораторный опыт Моделирование молекул непредельных углеводородов.</p>	
	<p>Практические работы</p>	

<p>Примерные темы, раскрывающие дан- ный раздел про- граммы, и число часов, отводи- мое на их изучение</p>	<p>Основное содержание</p>	<p>Основные виды деятельности обучающихся</p>
	<p>№ 2. Получение этилена и изучение его свойств. № 3. Получение ацетилен и изучение его свойств.</p> <p>Вычисления</p> <p>— определение молекуляр- ной формулы органического ве- щества по массовым долям эле- ментов, входящих в его состав; — нахождение молекуляр-</p>	

<p>Примерные темы, раскрывающие данный раздел программы, и число часов, отводимое на их изучение</p>	<p>Основное содержание</p>	<p>Основные виды деятельности обучающихся</p>
	<p>ной формулы органического соединения по массе (объёму) продуктов сгорания; — расчёты по уравнению химической реакции</p>	
<p>Тема 4. Ароматические углеводороды (8 ч)</p>	<p>Ароматические углеводороды (арены). Гомологический ряд аренов, общая формула, номенклатура и изомерия. Электронное и пространственное</p>	

<p>Примерные темы, раскрывающие данный раздел программы, и число часов, отводимое на их изучение</p>	<p>Основное содержание</p>	<p>Основные виды деятельности обучающихся</p>
	<p>строение молекулы бензола. <i>Правило ароматичности, примеры ароматических соединений.</i> Физические свойства аренов.</p>	
	<p>Химические свойства бензола и его гомологов: реакции замещения в бензольном кольце и углеводородном радикале, реакции присоединения, окисление</p>	

<p>Примерные темы, раскрывающие дан- ный раздел про- граммы, и число часов, отводи- мое на их изучение</p>	<p>Основное содержание</p>	<p>Основные виды деятельности обучающихся</p>
	<p>гомологов бензола. <i>Представле- ние о механизме реакций элек- трофильного замещения.</i> Представление об ориентирую- щем действии заместителей в бензольном кольце на примере алкильных радикалов, кар- боксильной и гидроксильной групп, аминогруппы и нитро- группы, атомов галогенов. Особенности химических</p>	

<p>Примерные темы, раскрывающие дан- ный раздел про- граммы, и число часов, отводи- мое на их изучение</p>	<p>Основное содержание</p>	<p>Основные виды деятельности обучающихся</p>
	<p>свойств стирола. Полимеризация стирола. Способы получения и применение ароматических углеводородов. Лабораторный опыт Моделирование молекул аренов. Вычисления — определение молекуляр-</p>	

<p>Примерные темы, раскрывающие дан- ный раздел про- граммы, и число часов, отводи- мое на их изучение</p>	<p>Основное содержание</p>	<p>Основные виды деятельности обучающихся</p>
	<p>ной формулы органического вещества по массовым долям элементов, входящих в его состав; — нахождение молекулярной формулы органического соединения по массе (объёму) продуктов сгорания; — расчёты по уравнению химической реакции</p>	

<p>Примерные темы, раскрывающие данный раздел программы, и число часов, отводимое на их изучение</p>	<p>Основное содержание</p>	<p>Основные виды деятельности обучающихся</p>
<p>Тема 5. Природные источники и переработка углеводородов (4 ч)</p>	<p>Природный газ. Попутные нефтяные газы. Нефть и её происхождение. Каменный уголь и продукты его переработки.</p> <p>Способы переработки нефти: перегонка, крекинг (термический, каталитический), риформинг, пиролиз. Продукты переработки нефти, их применение в промышленности и в быту.</p> <p>Генетическая связь между</p>	

<p>Примерные темы, раскрывающие дан- ный раздел про- граммы, и число часов, отводи- мое на их изучение</p>	<p>Основное содержание</p>	<p>Основные виды деятельности обучающихся</p>
	<p>различными классами углеводо- родов.</p> <p>Демонстрации Коллекции «Нефть» и «Уголь».</p> <p>Лабораторные опыты</p> <p>1. Ознакомление с образ- цами пластмасс, каучуков и ре- зины.</p> <p>2. Моделирование молекул ароматических углеводов.</p>	

<p>Примерные темы, раскрывающие дан- ный раздел про- граммы, и число часов, отводи- мое на их изучение</p>	<p>Основное содержание</p>	<p>Основные виды деятельности обучающихся</p>
	<p>Вычисления — определение молекуляр- ной формулы органического ве- щества по массовым долям эле- ментов, входящих в его состав;</p>	
	<p>— нахождение молекуляр- ной формулы органического со- единения по массе (объёму) про- дуктов сгорания; — расчёты по уравнению</p>	

<p>Примерные темы, раскрывающие дан- ный раздел про- граммы, и число часов, отводи- мое на их изучение</p>	<p>Основное содержание</p>	<p>Основные виды деятельности обучающихся</p>
	<p>химической реакции</p>	
<p>Тема 6. Гало- ген-производные угле- водородов (4 ч)</p>	<p>Электронное строение га- логенопроизводных углеводоро- дов. Реакции замещения галогена на гидроксогруппу, <i>нитрогруппу</i>, <i>цианогруппу</i>, <i>аминогруппу</i>. Дей- ствие на галогенпроизводные водного и спиртового раствора щёлочи. Взаимодействие дигало- геналканов с магнием и цинком.</p>	

<p>Примерные темы, раскрывающие дан- ный раздел про- граммы, и число часов, отводи- мое на их изучение</p>	<p>Основное содержание</p>	<p>Основные виды деятельности обучающихся</p>
	<p><i>Понятие о металлоорганических соединениях. Использование галогенпроизводных в быту, технике и в химическом синтезе.</i></p> <p>Демонстрация Физические свойства углеводов. (растворимость).</p> <p>Лабораторный опыт Моделирование молекул галогенпроизводных углеводов.</p>	

<p>Примерные темы, раскрывающие дан- ный раздел про- граммы, и число часов, отводи- мое на их изучение</p>	<p>Основное содержание</p>	<p>Основные виды деятельности обучающихся</p>
	<p>Вычисления — определение молекуляр- ной формулы органического ве- щества по массовым долям эле- ментов, входящих в его состав;</p>	
	<p>— нахождение молекуляр- ной формулы органического со- единения по массе (объёму) про- дуктов сгорания; — расчёты по уравнению</p>	

<p>Примерные темы, раскрывающие данный раздел программы, и число часов, отводимое на их изучение</p>	<p>Основное содержание</p>	<p>Основные виды деятельности обучающихся</p>
	<p>химической реакции</p>	
<p>Раздел 3. Кислородсодержащие органические соединения (38 ч)</p>		
<p>Тема 7. Спирты. Фенол (10 ч)</p>	<p>Предельные одноатомные спирты. Строение молекул (на примере метанола и этанола). Гомологический ряд, общая формула, изомерия, номенклатура, классификация. Физические свойства спиртов. Водородная связь.</p>	<p>Раскрывать смысл изучаемых понятий (выделять их характерные признаки) и применять эти понятия при описании состава и строения веществ, для объяснения отдельных фактов и явлений.</p>

<p>Примерные темы, раскрывающие данный раздел программы, и число часов, отводимое на их изучение</p>	<p>Основное содержание</p>	<p>Основные виды деятельности обучающихся</p>
	<p>Химические свойства: реакции замещения, дегидратации, окисления, взаимодействие с органическими и неорганическими кислотами. Качественная реакция на одноатомные спирты. <i>Представление о механизме реакций нуклеофильного замещения.</i> Действие этанола и метанола на организм человека. Способы получения и применение одноатомных</p>	<p>Использовать химическую символику для составления молекулярных и структурных (развёрнутой, сокращённой) формул кислородсодержащих органических веществ.</p> <p>Устанавливать принадлежность кислородсодержащих органических веществ к определённому классу по составу и строению</p>

<p>Примерные темы, раскрывающие дан- ный раздел про- граммы, и число часов, отводи- мое на их изучение</p>	<p>Основное содержание</p>	<p>Основные виды деятельности обучающихся</p>
	<p>спиртов.</p>	<p>нию, называть их по номенкла- туре</p>
	<p>Простые эфиры, номенкла- тура и изомерия. Особенности физических и химических свойств. Многоатомные спирты:</p>	<p>IUPAC; приводить триви- альные названия отдельных представителей кислородсодер- жащих соединений. Характеризовать состав,</p>

<p>Примерные темы, раскрывающие данный раздел программы, и число часов, отводимое на их изучение</p>	<p>Основное содержание</p>	<p>Основные виды деятельности обучающихся</p>
	<p>этиленгликоль и глицерин. Физические и химические свойства: реакции замещения, взаимодействие с органическими и неорганическими кислотами, качественная реакция на многоатомные спирты. Действие на организм человека. Способы получения и применение многоатомных спиртов.</p>	<p>строение, применение, физические и химические свойства, важнейшие способы получения представителей различных классов кислородсодержащих соединений; выявлять генетическую связь между ними и подтверждать её наличие уравнениями соответствующих химических реакций с использованием структурных формул веществ.</p>

<p>Примерные темы, раскрывающие дан- ный раздел про- граммы, и число часов, отводи- мое на их изучение</p>	<p>Основное содержание</p>	<p>Основные виды деятельности обучающихся</p>
	<p>Фенол. Строение молекулы, взаимное влияние гидроксогруппы и бензольного ядра. Физические свойства фенола. Особенности химических свойств фенола. Качественные реакции на фенол. Токсичность фенола. Способы получения и применение фенола. Фенол-формальдегидная смола.</p> <p>Демонстрации</p>	<p>Подтверждать на конкретных примерах характер зависимости реакционной способности кислородсодержащих органических веществ от функциональных групп в составе их молекул, от взаимного влияния атомов и групп атомов в молекулах.</p> <p>Описывать состав, химическое строение и применение жиров и углеводов, характеризовать</p>

<p>Примерные темы, раскрывающие данный раздел программы, и число часов, отводимое на их изучение</p>	<p>Основное содержание</p>	<p>Основные виды деятельности обучающихся</p>
	<p>1. Растворимость спиртов в воде.</p> <p>2. Взаимодействие этанола с натрием.</p> <p>3. Окисление этилового спирта дихроматом калия (возможно использование видеоматериалов).</p> <p>Лабораторные опыты</p> <p>1. Реакция глицерина с гидроксидом меди(II).</p>	<p>их значение для жизнедеятельности организмов.</p> <p>Осознавать опасность воздействия на живые организмы определённых кислородсодержащих органических веществ и пояснять на примерах способы уменьшения и предотвращения их вредного воздействия на организм человека.</p>

<p>Примерные темы, раскрывающие дан- ный раздел про- граммы, и число часов, отводи- мое на их изучение</p>	<p>Основное содержание</p>	<p>Основные виды деятельности обучающихся</p>
	<p>2. Окисление этилового спирта в альдегид на раскалённой медной проволочке.</p>	
	<p>Практическая работа № 4. Решение экспериментальных задач по теме «Спирты и фенолы».</p> <p>Вычисления — определение молекуляр-</p>	<p>Использовать общенаучные методы познания при самостоятельном планировании, проведении и описании химического эксперимента (лабораторные и практические работы).</p>

<p>Примерные темы, раскрывающие данный раздел программы, и число часов, отводимое на их изучение</p>	<p>Основное содержание</p>	<p>Основные виды деятельности обучающихся</p>
	<p>ной формулы органического вещества по массовым долям элементов, входящих в его состав; по массе (объёму) продуктов сгорания; по количеству вещества (массе, объёму) продуктов реакции и/или исходных веществ; — решение расчётных задач на определение доли выхода</p>	<p>Следовать правилам безопасной работы в лаборатории при использовании химической посуды и оборудования, а также правилам обращения с веществами в соответствии с инструкциями выполнения лабораторных опытов и практических работ по получению и изучению</p>

<p>Примерные темы, раскрывающие данный раздел программы, и число часов, отводимое на их изучение</p>	<p>Основное содержание</p>	<p>Основные виды деятельности обучающихся</p>
	<p>продукта реакции от теоретически возможного</p>	<p>органических веществ. Представлять результаты эксперимента в форме записи уравнений соответствующих реакций и делать выводы на их основе.</p>
<p>Тема 8. Альдегиды. Карбоновые кислоты. Сложные эфиры. Жиры (20 ч)</p>	<p>Карбонильные соединения: альдегиды и кетоны. Электронное строение карбонильной группы. Гомологические ряды альдегидов и кетонов, общая формула, изомерия и номенкла-</p>	<p>Проводить вычисления для определения молекулярной формулы органического вещества</p>

<p>Примерные темы, раскрывающие данный раздел программы, и число часов, отводимое на их изучение</p>	<p>Основное содержание</p>	<p>Основные виды деятельности обучающихся</p>
	<p>тура. Физические свойства альдегидов и кетонов.</p>	
	<p>Химические свойства альдегидов и кетонов (реакции присоединения). <i>Представление о механизме реакций нуклеофильного присоединения.</i> Окисление альдегидов, качественные реак-</p>	<p>по уравнению химической реакции и по массовым долям элементов, входящих в его состав, а также на определение доли выхода продукта реакции от теоретически возможного.</p>

<p>Примерные темы, раскрывающие данный раздел программы, и число часов, отводимое на их изучение</p>	<p>Основное содержание</p>	<p>Основные виды деятельности обучающихся</p>
	<p>ции на альдегиды. Способы получения и применение альдегидов и кетонов.</p> <p>Одноосновные предельные карбоновые кислоты. Особенности строения молекул карбоновых кислот. Изомерия и номенклатура. Физические свойства, водородные связи. Химические свойства: кислотные свойства, реакция этерификации, реакции</p>	<p>Самостоятельно планировать и осуществлять свою познавательную деятельность; принимать активное участие в групповой учебной деятельности</p>

<p>Примерные темы, раскрывающие дан- ный раздел про- граммы, и число часов, отводи- мое на их изучение</p>	<p>Основное содержание</p>	<p>Основные виды деятельности обучающихся</p>
	<p>с участием углеводородного радикала.</p> <p>Понятие о производных карбоновых кислот: сложных эфирах, <i>ангидридах, галогенангидридах, амидах, нитрилах</i>.</p> <p>Особенности свойств муравьиной кислоты.</p> <p>Многообразие карбоновых кислот. Особенности свойств непредельных и ароматических</p>	

<p>Примерные темы, раскрывающие данный раздел программы, и число часов, отводимое на их изучение</p>	<p>Основное содержание</p>	<p>Основные виды деятельности обучающихся</p>
	<p>карбоновых кислот, дикарбоновых кислот, гидроксикарбоновых кислот. Представители высших карбоновых кислот: стеариновая, пальмитиновая, олеиновая, <i>линолевая</i>, <i>линоленовая</i> кислоты. Способы получения и применение карбоновых кислот.</p>	
	<p>Сложные эфиры. Гомологи-</p>	

<p>Примерные темы, раскрывающие дан- ный раздел про- граммы, и число часов, отводи- мое на их изучение</p>	<p>Основное содержание</p>	<p>Основные виды деятельности обучающихся</p>
	<p>ческий ряд, общая формула, изо- мерия и номенклатура. Физиче- ские и химические свойства (гид- ролиз в кислой и щелочной среде).</p> <p>Жиры. Строение, физиче- ские и химические свойства: гид- ролиз в кислой и щелочной среде. Особенности свойств жиров, со- держащих остатки непредельных жирных кислот. Жиры в природе.</p>	

<p>Примерные темы, раскрывающие дан- ный раздел про- граммы, и число часов, отводи- мое на их изучение</p>	<p>Основное содержание</p>	<p>Основные виды деятельности обучающихся</p>
	<p>Мыла́ как соли высших карбоновых кислот, их моющее действие. <i>Понятие о синтетических моющих средствах (СМС).</i></p> <p>Демонстрации</p> <p>1. Качественные реакции на альдегиды (с гидроксидом диаминосеребра(I) и с гидроксидом меди(II)).</p> <p>2. Химические свойства раствора уксусной кислоты.</p>	

<p>Примерные темы, раскрывающие дан- ный раздел про- граммы, и число часов, отводи- мое на их изучение</p>	<p>Основное содержание</p>	<p>Основные виды деятельности обучающихся</p>
	<p>Практическая работа № 5. Решение эксперимен- тальных задач по теме «Карбоно- вые кислоты. Сложные эфиры».</p>	
	<p>Вычисления — определение молекуляр- ной формулы органического ве- щества по массовым долям эле- ментов, входящих в его состав;</p>	

<p>Примерные темы, раскрывающие дан- ный раздел про- граммы, и число часов, отводи- мое на их изучение</p>	<p>Основное содержание</p>	<p>Основные виды деятельности обучающихся</p>
	<p>по массе (объёму) продуктов сго- рания; по количеству вещества (массе, объёму) продуктов реак- ции и/или исходных веществ; — решение расчётных за- дач на определение доли выхода продукта реакции от теоретиче- ски возможного</p>	

<p>Примерные темы, раскрывающие дан- ный раздел про- граммы, и число часов, отводи- мое на их изучение</p>	<p>Основное содержание</p>	<p>Основные виды деятельности обучающихся</p>
<p>Тема 9. Углеводы (8 ч)</p>	<p>Общая характеристика углеводо- водов. Классификация углево- дов (моно-, ди- и полисахариды). Моносахариды: глюкоза, фруктоза, галактоза, рибоза, дез- оксирибоза. Физические свой- ства и нахождение в природе. Фотосинтез. <i>Оптическая изомер- ия. Кольчато-цепная таутоме- рия на примере молекулы глю- козы, проекции Хеуорса, □- и □-</i></p>	

<p>Примерные темы, раскрывающие дан- ный раздел про- граммы, и число часов, отводи- мое на их изучение</p>	<p>Основное содержание</p>	<p>Основные виды деятельности обучающихся</p>
	<p><i>аномеры глюкозы.</i> Химические свойства глюкозы: с участием спиртовых и альдегидной групп, спиртовое и молочнокислое брожение глюкозы. Применение глюкозы, её значение в жизнедеятельности организма. Дисахариды: сахароза, мальтоза и <i>лактоза</i>. Восстанавливающие</p>	

<p>Примерные темы, раскрывающие дан- ный раздел про- граммы, и число часов, отводи- мое на их изучение</p>	<p>Основное содержание</p>	<p>Основные виды деятельности обучающихся</p>
	<p>и невосстанавливающие ди- сахариды. Гидролиз дисахари- дов. Нахождение в природе и применение дисахаридов. Полисахариды: крахмал, гликоген и целлюлоза. Строение макромолекул крахмала, глико- гена и целлюлозы. Физические свойства крахмала и целлюлозы. Химические свойства крахмала (гидролиз, качественная реакция</p>	

<p>Примерные темы, раскрывающие дан- ный раздел про- граммы, и число часов, отводи- мое на их изучение</p>	<p>Основное содержание</p>	<p>Основные виды деятельности обучающихся</p>
	<p>с иодом). Химические свойства целлюлозы (гидролиз, получение эфиров целлюлозы). Понятие об искусственных волокнах (вискоза, ацетатный шёлк).</p> <p>Лабораторные опыты</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Взаимодействие раствора глюкозы с гидроксидом меди(II). 2. Взаимодействие крахмала с иодом. <p>Вычисления</p>	

<p>Примерные темы, раскрывающие дан- ный раздел про- граммы, и число часов, отводи- мое на их изучение</p>	<p>Основное содержание</p>	<p>Основные виды деятельности обучающихся</p>
	<p>— определение молекуляр- ной формулы органического ве- щества по массовым долям эле- ментов, входящих в его состав; по массе (объёму) продуктов сго- рания; по количеству вещества</p>	
	<p>(массе, объёму) продуктов реакции и/или исходных ве- ществ;</p>	

Примерные темы, раскрывающие дан- ный раздел про- граммы, и число часов, отводи- мое на их изучение	Основное содержание	Основные виды деятельности обучающихся
	<p>— решение расчётных за- дач на определение доли выхода продукта реакции от теоретиче- ски возможного</p>	
<p align="center">Раздел 4. Азотсодержащие органические соединения (12 ч)</p>		
<p align="center">Тема 10. Амины. Аминокислоты. Белки (12 ч)</p>	<p>Амины — органические производные аммиака. Класси- фикация аминов: алифатические и ароматические; первичные,</p>	<p>Раскрывать смысл изучае- мых понятий (выделять их харак- терные признаки) и применять</p>

<p>Примерные темы, раскрывающие данный раздел программы, и число часов, отводимое на их изучение</p>	<p>Основное содержание</p>	<p>Основные виды деятельности обучающихся</p>
	<p>вторичные и третичные. Строение молекул, общая формула, изомерия, номенклатура и физические свойства. Химические свойства алифатических аминов: основные свойства, алкилирование, взаимодействие первичных аминов с азотистой кислотой. Соли алкиламмония.</p> <p>Анилин — представитель аминов ароматического ряда.</p>	<p>эти понятия при описании состава и строения веществ, для объяснения отдельных фактов и явлений.</p> <p>Использовать химическую символику для составления молекулярных и структурных (развёрнутой, сокращённой) формул азотсодержащих органических веществ.</p>

<p>Примерные темы, раскрывающие данный раздел программы, и число часов, отводимое на их изучение</p>	<p>Основное содержание</p>	<p>Основные виды деятельности обучающихся</p>
	<p>Строение анилина. Взаимное влияние групп атомов в молекуле анилина. Особенности химических свойств анилина. Качественные реакции на анилин.</p> <p>Способы получения и применение алифатических аминов. Получение анилина из нитробензола.</p> <p>Аминокислоты. Номенклатура и изомерия. Отдельные</p>	<p>Определять принадлежность азотосодержащих веществ к определённому классу по составу и строению, называть их по номенклатуре ИУПАС; приводить тривиальные названия отдельных представителей.</p> <p>Характеризовать состав, строение, применение, физические и химические свойства, важнейшие способы получения</p>

<p>Примерные темы, раскрывающие данный раздел программы, и число часов, отводимое на их изучение</p>	<p>Основное содержание</p>	<p>Основные виды деятельности обучающихся</p>
	<p>представители α-аминокислот: глицин, аланин,</p>	<p>типичных представителей азотсодержащих соединений.</p>
	<p><i>фенилаланин, серин, глутаминовая кислота, лизин, цистеин. Оптическая изомерия аминокислот: D- и L-аминокислоты.</i> Физические свойства аминокислот. Химические свойства аминокислот как амфотерных органических</p>	<p>Описывать состав, структуру, основные свойства белков; пояснять на примерах значение белков для организма человека. Проводить вычисления для определения молекулярной формулы органического вещества по</p>

<p>Примерные темы, раскрывающие данный раздел программы, и число часов, отводимое на их изучение</p>	<p>Основное содержание</p>	<p>Основные виды деятельности обучающихся</p>
	<p>соединений, реакция поликонденсации, образование пептидной связи. Биологическое значение аминокислот. Синтез и гидролиз пептидов.</p> <p>Белки как природные полимеры. Первичная, вторичная и третичная структура белков. Химические свойства белков: гидролиз, денатурация, качественные реакции на белки.</p>	<p>массовым долям элементов, входящих в его состав, а также по уравнениям химических реакций.</p> <p>Использовать общенаучные методы познания — наблюдать и описывать демонстрационный эксперимент.</p> <p>Самостоятельно планировать и осуществлять свою познавательную деятельность; прини-</p>

<p>Примерные темы, раскрывающие дан- ный раздел про- граммы, и число часов, отводи- мое на их изучение</p>	<p>Основное содержание</p>	<p>Основные виды деятельности обучающихся</p>
	<p><i>Понятие об азотсодержащих гетероциклических соединениях. Пиримидиновые и пуриновые основания. Нуклеиновые кислоты: состав, строение и биологическая роль.</i></p> <p>Демонстрации</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Растворение белков в воде. 2. Денатурация белков при нагревании. 	<p>мать активное участие в групповой учебной деятельности</p>

<p>Примерные темы, раскрывающие дан- ный раздел про- граммы, и число часов, отводи- мое на их изучение</p>	<p>Основное содержание</p>	<p>Основные виды деятельности обучающихся</p>
	<p>3. Цветные реакции на белки.</p> <p>Практические работы № 6. Решение экспериментальных задач по теме «Азотсодержащие органические соединения».</p> <p>№ 7. Решение экспериментальных задач по теме «Распознавание органических соединений».</p>	

<p>Примерные темы, раскрывающие дан- ный раздел про- граммы, и число часов, отводи- мое на их изучение</p>	<p>Основное содержание</p>	<p>Основные виды деятельности обучающихся</p>
	<p>Вычисления — определение молекуляр- ной формулы органического ве- щества по массовым долям эле- ментов, входящих в его состав; по массе (объёму) продуктов сго- рания; по количеству вещества (массе, объёму) продуктов реак- ции и/или исходных веществ; — решение расчётных за- дач на определение доли выхода</p>	

<p>Примерные темы, раскрывающие данный раздел программы, и число часов, отводимое на их изучение</p>	<p>Основное содержание</p>	<p>Основные виды деятельности обучающихся</p>
	<p>продукта реакции от теоретически возможного</p>	
<p>Раздел 5. Высокомолекулярные соединения (6 ч)</p>		
<p>Тема 11. Высокомолекулярные соединения (6 ч)</p>	<p>Основные понятия химии высокомолекулярных соединений: мономер, полимер, структурное звено, степень полимеризации, средняя молекулярная масса. Основные методы синтеза</p>	<p>Владеть изучаемыми химическими понятиями: раскрывать смысл изучаемых понятий и применять эти понятия при описании состава и строения высоко-</p>

<p>Примерные темы, раскрывающие данный раздел программы, и число часов, отводимое на их изучение</p>	<p>Основное содержание</p>	<p>Основные виды деятельности обучающихся</p>
	<p>высокомолекулярных соединений — полимеризация и поликонденсация. <i>Представление о стереорегулярности и надмолекулярной структуре</i></p>	<p>молекулярных органических веществ, для объяснения отдельных фактов и явлений.</p>
	<p><i>полимеров, зависимость свойств полимеров от их молекулярного и надмолекулярного строения.</i> Полимерные материалы.</p>	<p>Использовать химическую символику для составления структурных формул веществ (мономеров и полимеров) и уравнений реакций полимеризации</p>

<p>Примерные темы, раскрывающие данный раздел программы, и число часов, отводимое на их изучение</p>	<p>Основное содержание</p>	<p>Основные виды деятельности обучающихся</p>
	<p>Пластмассы (полиэтилен, полипропилен, поливинилхлорид, полистирол, полиметилметакрилат, поликарбонаты, поли-этилентерефталат). Утилизация и переработка пластика.</p> <p>Эластомеры: натуральный каучук, синтетические каучуки (бутадиеновый, хлоропреновый, изопреновый) и <i>силиконы</i>. Резина.</p>	<p>и поликонденсации.</p> <p>Описывать состав, строение, основные свойства и применение каучуков, наиболее распространённых видов пластмасс и волокон</p>

<p>Примерные темы, раскрывающие дан- ный раздел про- граммы, и число часов, отводи- мое на их изучение</p>	<p>Основное содержание</p>	<p>Основные виды деятельности обучающихся</p>
	<p>Волокна: натуральные (шерсть, шёлк), искусственные (вискоза, ацетатное волокно), синтетические (капрон и лавсан). <i>Полимеры специального назначения (тефлон, кевлар, электропроводящие полимеры, био-разлагаемые полимеры).</i></p> <p>Демонстрации 1. Образцы природных</p>	

<p>Примерные темы, раскрывающие дан- ный раздел про- граммы, и число часов, отводи- мое на их изучение</p>	<p>Основное содержание</p>	<p>Основные виды деятельности обучающихся</p>
	<p>и искусственных волокон, пласт- масс, каучуков, резины.</p>	
	<p>2. Видеофрагмент «Вулка- низация резины». Практическая работа № 8. Решение эксперимен- тальных задач по теме «Распо- знавание пластмасс и волокон»</p>	

11 КЛАСС. ОБЩАЯ И НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

3 ч в неделю, всего 105 ч, из них 10 ч — резервное время.

<p>Примерные темы, раскрывающие дан- ный раздел про- граммы, и число часов, отводи- мое на их изучение</p>	<p>Основное содержание</p>	<p>Основные виды деятельности обучающихся</p>
<p>Раздел 1. Теоретические основы химии (36 ч)</p>		
<p>Тема 1. Строение атома. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева (8 ч)</p>	<p>Атом. Состав атомных ядер. Химический элемент. Изотопы. <i>Корпускулярно-волновой дуализм, двойственная природа электрона.</i> Строение электронных оболочек атомов, <i>квантовые</i></p>	<p>Раскрывать смысл изучаемых понятий (выделять их характерные признаки) и применять эти понятия при описании состава и строения веществ, для объяснения отдельных фактов и явлений.</p>

<p>Примерные темы, раскрывающие данный раздел программы, и число часов, отводимое на их изучение</p>	<p>Основное содержание</p>	<p>Основные виды деятельности обучающихся</p>
	<p><i>числа.</i> Энергетические уровни и подуровни. Атомные орбитали. Классификация химических элементов (<i>s</i>-, <i>p</i>-, <i>d</i>-, <i>f</i>-элементы). Распределение электронов по атомным орбиталям; <i>принцип минимума энергии, принцип Паули, правило Хунда.</i> Электронные конфигурации атомов элементов первого — четвёртого периодов</p>	<p>Раскрывать смысл периодического закона Д. И. Менделеева и демонстрировать его систематизирующую, объяснительную и прогностическую функции.</p> <p>Характеризовать электронное строение атомов (в основном и возбуждённом состоянии) и ионов химических элементов первого—четвёртого периодов</p>

<p>Примерные темы, раскрывающие данный раздел программы, и число часов, отводимое на их изучение</p>	<p>Основное содержание</p>	<p>Основные виды деятельности обучающихся</p>
	<p>в основном и возбуждённом состоянии, электронные конфигурации ионов. <i>Понятие об энергии ионизации, энергии сродства к электрону.</i></p>	<p>и их валентные возможности, используя понятия <i>s</i>-, <i>p</i>-, <i>d</i>-электронные орбитали, энергетические уровни.</p>
	<p>Электроотрицательность. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева.</p>	<p>Объяснять закономерности изменения свойств химических элементов и их соединений по</p>

<p>Примерные темы, раскрывающие дан- ный раздел про- граммы, и число часов, отводи- мое на их изучение</p>	<p>Основное содержание</p>	<p>Основные виды деятельности обучающихся</p>
	<p>Связь периодического закона и Периодической системы химических элементов с современной теорией строения атомов. Закономерности изменения свойств химических элементов и образуемых ими простых и сложных веществ по группам и периодам. Значение периодического закона Д. И. Менделеева.</p> <p>Демонстрация</p>	<p>периодам и группам Периодической системы Д. И. Менделеева</p>

<p>Примерные темы, раскрывающие данный раздел программы, и число часов, отводимое на их изучение</p>	<p>Основное содержание</p>	<p>Основные виды деятельности обучающихся</p>
	<p>Виды таблиц «Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева»</p>	
<p>Тема 2. Строение вещества. Многообразие веществ (10 ч)</p>	<p>Химическая связь. Виды химической связи: ковалентная, ионная, металлическая. Механизмы образования ковалентной связи: обменный и донорно-акцепторный. Энергия и длина связи. Полярность,</p>	<p>Раскрывать смысл изучаемых понятий (выделять их характерные признаки) и применять эти понятия при описании состава и строения веществ, для объяснения отдельных фактов и явлений.</p>

<p>Примерные темы, раскрывающие данный раздел программы, и число часов, отводимое на их изучение</p>	<p>Основное содержание</p>	<p>Основные виды деятельности обучающихся</p>
	<p>направленность и насыщенность ковалентной связи. Кратные связи. Водородная связь. Межмолекулярные взаимодействия.</p> <p>Валентность и валентные возможности атомов. <i>Гибридизация атомных орбиталей</i>. Связь электронной структуры молекул с их</p>	<p>Определять вид химической связи (ковалентная, ионная, металлическая, водородная) в соединениях, тип кристаллической решётки конкретного вещества.</p> <p>Объяснять механизмы образования ковалентной связи (обменный и донорно-акцепторный).</p>

<p>Примерные темы, раскрывающие дан- ный раздел про- граммы, и число часов, отводи- мое на их изучение</p>	<p>Основное содержание</p>	<p>Основные виды деятельности обучающихся</p>
	<p>геометрическим строением (на примере соединений элементов второго периода). Представления о комплексных соединениях. Состав комплексного иона: комплексообразователь, лиганды. <i>Координационное число. Номенклатура комплексных соединений. Значение комплексных соединений. Понятие о координационной химии.</i></p>	<p>Определять валентность и степень окисления химических элементов в соединениях различного состава. Объяснять зависимость свойств веществ от вида химической связи и типа кристаллической решётки. Проводить вычисления с использованием понятия «массовая доля вещества в растворе»</p>

<p>Примерные темы, раскрывающие дан- ный раздел про- граммы, и число часов, отводи- мое на их изучение</p>	<p>Основное содержание</p>	<p>Основные виды деятельности обучающихся</p>
	<p>Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Типы кристаллических решёток (структур) и свойства веществ. Понятие о дисперсных системах. Истинные растворы. <i>Представление о коллоидных растворах.</i> Способы выражения концентрации растворов: массовая доля вещества в растворе,</p>	

<p>Примерные темы, раскрывающие дан- ный раздел про- граммы, и число часов, отводи- мое на их изучение</p>	<p>Основное содержание</p>	<p>Основные виды деятельности обучающихся</p>
	<p>молярная концентрация. Насыщенные и ненасыщенные растворы, растворимость. Кристаллогидраты.</p>	
	<p>Классификация и номенклатура неорганических веществ. Демонстрация Модели кристаллических решёток. Вычисления</p>	

<p>Примерные темы, раскрывающие данный раздел программы, и число часов, отводимое на их изучение</p>	<p>Основное содержание</p>	<p>Основные виды деятельности обучающихся</p>
	<p>— с использованием понятий «массовая доля растворённого вещества», «молярная концентрация»</p>	
<p>Тема 3. Химические реакции (18 ч)</p>	<p>Классификация химических реакций в неорганической и органической химии. Закон сохранения массы веществ; закон сохранения и превращения энергии</p>	<p>Раскрывать смысл изучаемых понятий (выделять их характерные признаки) и применять эти понятия при описании состава и строения веществ, для объяснения отдельных фактов</p>

<p>Примерные темы, раскрывающие данный раздел программы, и число часов, отводимое на их изучение</p>	<p>Основное содержание</p>	<p>Основные виды деятельности обучающихся</p>
	<p>при химических реакциях. Тепловые эффекты химических реакций. Термохимические уравнения.</p> <p>Скорость химической реакции, её зависимость от различных факторов. Гомогенные и гетерогенные реакции. Катализ и катализаторы.</p> <p>Обратимые и необратимые реакции. Химическое равновесие.</p>	<p>и явлений.</p> <p>Классифицировать химические реакции по различным признакам (числу и составу реагирующих веществ, тепловому эффекту реакции, изменению степеней окисления элементов, обратимости, участию катализатора и т. п.); самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации химических реакций.</p>

<p>Примерные темы, раскрывающие данный раздел программы, и число часов, отводимое на их изучение</p>	<p>Основное содержание</p>	<p>Основные виды деятельности обучающихся</p>
	<p><i>Константа химического равновесия. Факторы, влияющие на положение химического равновесия: температура, давление и концентрации веществ, участвующих в реакции. Принцип Ле Шателье. Электrolитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации. Ионное</i></p>	<p>Объяснять закономерности протекания химических реакций с учётом их энергетических характеристик, характер изменения скорости химической реакции в зависимости от различных факторов, а также</p>

<p>Примерные темы, раскрывающие данный раздел программы, и число часов, отводимое на их изучение</p>	<p>Основное содержание</p>	<p>Основные виды деятельности обучающихся</p>
	<p><i>производство воды.</i> Среда водных растворов: кислотная, нейтральная, щелочная. Водородный показатель (рН) раствора. Гидролиз солей. Реакции ионного обмена.</p> <p>Окислительно-восстановительные реакции. Степень окисления. Окислитель и восстановитель. Процессы окисления и вос-</p>	<p>характер смещения химического равновесия под влиянием внешних воздействий (принцип Ле Шателье).</p> <p>Раскрывать сущность: окислительно-восстановительных реакций посредством составления электронного баланса этих реакций; реакций ионного обмена путём составления их полных и сокращённых ионных</p>

<p>Примерные темы, раскрывающие дан- ный раздел про- граммы, и число часов, отводи- мое на их изучение</p>	<p>Основное содержание</p>	<p>Основные виды деятельности обучающихся</p>
	<p>становления. Важнейшие окислители и восстановители. Метод электронного баланса. Электролиз растворов и расплавов веществ.</p> <p style="text-align: center;">Демонстрация</p> <p style="text-align: center;">Разложение пероксида водорода в присутствии катализатора.</p> <p style="text-align: center;">Лабораторные опыты</p>	<p>уравнений; реакций гидролиза, реакций комплексообразования (на примере гидроксокомплексов цинка и алюминия).</p> <p style="text-align: center;">Проводить и описывать химический эксперимент: определение среды водных растворов веществ; проведение реакций ионного обмена; изучение влияния различных факторов на скорость реакций.</p>

<p>Примерные темы, раскрывающие дан- ный раздел про- граммы, и число часов, отводи- мое на их изучение</p>	<p>Основное содержание</p>	<p>Основные виды деятельности обучающихся</p>
	<p>1. Проведение реакций ион- ного обмена. 2. Определение среды рас- творов с помощью индикаторов. Практические работы № 1. Влияние различных факторов на скорость химиче- ской реакции.</p>	<p>Следовать правилам поль- зования химической посудой и лабораторным оборудованием. Представлять результаты химического эксперимента в форме записи</p>
	<p>№ 2. Влияние различных</p>	<p>уравнений соответствую- щих реакций и делать выводы на</p>

<p>Примерные темы, раскрывающие данный раздел программы, и число часов, отводимое на их изучение</p>	<p>Основное содержание</p>	<p>Основные виды деятельности обучающихся</p>
	<p>факторов на положение химического равновесия. № 3. Химические реакции в растворах электролитов. Вычисления — массы вещества или объёма газов по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ;</p>	<p>их основе. Проводить вычисления с использованием понятия «массовая доля вещества в растворе», а также по уравнениям химических реакций, в том числе термодинамические расчёты</p>

<p>Примерные темы, раскрывающие дан- ный раздел про- граммы, и число часов, отводи- мое на их изучение</p>	<p>Основное содержание</p>	<p>Основные виды деятельности обучающихся</p>
	<p>— массовой доли и моляр- ной концентрации вещества в растворе; — массы (объёма, количе- ства вещества) продукта реак- ции, если одно из веществ дано в виде раствора с определённой массовой долей растворённого вещества — теплового эффекта реак- ции</p>	

<p>Примерные темы, раскрывающие дан- ный раздел про- граммы, и число часов, отводи- мое на их изучение</p>	<p>Основное содержание</p>	<p>Основные виды деятельности обучающихся</p>
<p>Раздел 2. Неорганическая химия (51 ч)</p>		
<p>Тема 4. Неме- таллы (30 ч)</p>	<p>Положение неметаллов в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева и особенности строения их атомов. Физические свойства неметаллов. Аллотропия неметаллов (на примере кислорода, серы, фосфора и углерода).</p>	<p>Раскрывать смысл изучаемых понятий (выделять их характерные признаки) и применять эти понятия при описании состава и строения веществ, для объяснения отдельных фактов и явлений.</p> <p>Объяснять общие закономерности в изменении свойств</p>

<p>Примерные темы, раскрывающие данный раздел программы, и число часов, отводимое на их изучение</p>	<p>Основное содержание</p>	<p>Основные виды деятельности обучающихся</p>
	<p>Водород. Получение, физические и химические свойства (реакции с металлами и неметаллами, восстановительные свойства). Гидриды. <i>Топливные элементы.</i></p>	<p>неметаллов и их соединений с учётом строения их атомов и положения в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева.</p>
	<p>Галогены. Нахождение в природе, способы получения, физические и химические свойства.</p>	<p>Характеризовать (описывать) общие химические свойства неметаллов, их важнейших соединений, подтверждая это</p>

<p>Примерные темы, раскрывающие данный раздел программы, и число часов, отводимое на их изучение</p>	<p>Основное содержание</p>	<p>Основные виды деятельности обучающихся</p>
	<p>ства. Галогеноводороды. Важнейшие кислородсодержащие соединения галогенов. Лабораторные и промышленные способы получения галогенов. Применение галогенов и их соединений.</p> <p>Кислород и озон. Лабораторные и промышленные способы получения кислорода. Физические и химические свойства</p>	<p>описание примерами уравнений соответствующих химических реакций.</p> <p>Составлять уравнения окислительно-восстановительных реакций и реакций ионного обмена и раскрывать их сущность с помощью электронного баланса и ионных уравнений.</p> <p>Характеризовать влияние неметаллов и их соединений на</p>

<p>Примерные темы, раскрывающие данный раздел программы, и число часов, отводимое на их изучение</p>	<p>Основное содержание</p>	<p>Основные виды деятельности обучающихся</p>
	<p>кислорода и озона. Применение кислорода и озона. Оксиды и пероксиды.</p> <p>Сера. Нахождение в природе, способы получения, физические и химические свойства. Сероводород, сульфиды. Оксид серы(IV), оксид серы(VI). Сернистая и серная кислоты и их соли. Особенности свойств серной кис-</p>	<p>живые организмы; описывать применение в различных областях практической деятельности человека.</p> <p>Подтверждать существование генетической связи между неорганическими веществами с помощью уравнений соответствующих химических реакций.</p> <p>Проводить реакции, под-</p>

<p>Примерные темы, раскрывающие дан- ный раздел про- граммы, и число часов, отводи- мое на их изучение</p>	<p>Основное содержание</p>	<p>Основные виды деятельности обучающихся</p>
	<p>лоты. Применение серы и её со- единений. Азот. Нахождение в при- роде, способы получения, физи- ческие и химические</p>	<p>тверждающие качественный со- став веществ;</p>
	<p>свойства. Аммиак, нитриды. Оксиды азота. Азотистая и азот- ная кислоты и их соли. Особенно- сти свойств азотной кислоты.</p>	<p>распознавать опытным пу- тём анионы, присутствующие в водных растворах. Наблюдать и описывать де- монстрационный эксперимент;</p>

<p>Примерные темы, раскрывающие данный раздел программы, и число часов, отводимое на их изучение</p>	<p>Основное содержание</p>	<p>Основные виды деятельности обучающихся</p>
	<p>Применение азота и его соединений. Азотные удобрения.</p> <p>Фосфор. Нахождение в природе, способы получения, физические и химические свойства. Фосфиды и фосфин. Оксиды фосфора, фосфорная кислота и её соли. <i>Метафосфорная и пирофосфорная кислоты, фосфористая и фосфорноватистая кислоты.</i> Применение фосфора и его</p>	<p>самостоятельно планировать, проводить и описывать химический эксперимент (лабораторные и практические работы); представлять результаты химического эксперимента в форме записи уравнений соответствующих реакций и делать выводы на их основе.</p> <p>Следовать правилам пользования химической посудой</p>

<p>Примерные темы, раскрывающие данный раздел программы, и число часов, отводимое на их изучение</p>	<p>Основное содержание</p>	<p>Основные виды деятельности обучающихся</p>
	<p>соединений. Фосфорные удобрения.</p> <p>Углерод, нахождение в природе, аллотропные модификации. Физические и химические свойства простых веществ, образованных углеродом. Оксид углерода(II), оксид углерода(IV), угольная кислота и её соли. <i>Активированный уголь, адсорбция. Фуллерены, графен, углеродные</i></p>	<p>и лабораторным оборудованием.</p> <p>Проводить вычисления по уравнениям химических реакций.</p> <p>Самостоятельно планировать и осуществлять свою познавательную деятельность; принимать активное участие в групповой учебной деятельности</p>

<p>Примерные темы, раскрывающие дан- ный раздел про- граммы, и число часов, отводи- мое на их изучение</p>	<p>Основное содержание</p>	<p>Основные виды деятельности обучающихся</p>
	<p><i>нанотрубки</i>. Применение про- стых веществ, образованных угле- родом, и его соединений. Кремний. Нахождение в природе, способы получения, физические и химические свой- ства. Оксид крем- ния(IV), кремниевая кислота, си- ликаты. Применение кремния и его соединений. Стекло, его по- лучение, виды стекла.</p>	

<p>Примерные темы, раскрывающие дан- ный раздел про- граммы, и число часов, отводи- мое на их изучение</p>	<p>Основное содержание</p>	<p>Основные виды деятельности обучающихся</p>
	<p>Демонстрации</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Образцы неметаллов. 2. Горение серы, фосфора, железа, магния в кислороде. <p>Лабораторные опыты</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Качественные реакции на неорганические ионы и катион водорода. 2. Получение и собиране газон. <p>Практические работы</p>	

<p>Примерные темы, раскрывающие дан- ный раздел про- граммы, и число часов, отводи- мое на их изучение</p>	<p>Основное содержание</p>	<p>Основные виды деятельности обучающихся</p>
	<p>№ 4. Решение эксперимен- тальных задач по теме «Гало- гены».</p> <p>№ 5. Решение эксперимен- тальных задач по теме «Сера и её соединения».</p> <p>№ 6. Решение эксперимен- тальных задач по теме «Азот, фосфор и их соединения».</p> <p>Вычисления</p>	

<p>Примерные темы, раскрывающие дан- ный раздел про- граммы, и число часов, отводи- мое на их изучение</p>	<p>Основное содержание</p>	<p>Основные виды деятельности обучающихся</p>
	<p>— массы вещества или объёма газов по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ;</p> <p>— массы (объёма, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ имеет примеси;</p>	

<p>Примерные темы, раскрывающие дан- ный раздел про- граммы, и число часов, отводи- мое на их изучение</p>	<p>Основное содержание</p>	<p>Основные виды деятельности обучающихся</p>
	<p>— массы (объёма, количе- ства вещества) продукта реак- ции, если одно из веществ дано в виде раствора с определённой массовой долей растворённого вещества; — доли выхода продукта реакции от теоретически возмож- ного</p>	

<p>Примерные темы, раскрывающие данный раздел программы, и число часов, отводимое на их изучение</p>	<p>Основное содержание</p>	<p>Основные виды деятельности обучающихся</p>
<p>Тема 5. Металлы (21 ч)</p>	<p>Положение металлов в Периодической системе химических элементов. Особенности строения электронных оболочек атомов металлов.</p> <p><i>Распространение химических элементов-металлов в земной коре.</i></p> <p>Общие физические свойства металлов. Применение металлов в быту и технике. Сплавы</p>	<p>Раскрывать смысл изучаемых понятий (выделять их характерные признаки) и применять эти понятия при описании состава и строения неорганических веществ, для объяснения отдельных фактов и явлений.</p> <p>Объяснять общие закономерности в изменении свойств элементов-металлов и их соеди-</p>

<p>Примерные темы, раскрывающие данный раздел программы, и число часов, отводимое на их изучение</p>	<p>Основное содержание</p>	<p>Основные виды деятельности обучающихся</p>
	<p>металлов.</p> <p>Электрохимический ряд напряжений металлов. Общие способы получения металлов: гидрометаллургия, пирометаллургия, электрометаллургия. Понятие о коррозии металлов. Способы защиты от коррозии.</p> <p>Общая характеристика металлов IA-группы Периодиче-</p>	<p>нений с учётом строения их атомов и положения в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева.</p> <p>Характеризовать (описывать) общие химические свойства металлов, их важнейших соединений, подтверждая это описание примерами уравнений соответствующих химических реакций; применение металлов</p>

<p>Примерные темы, раскрывающие данный раздел программы, и число часов, отводимое на их изучение</p>	<p>Основное содержание</p>	<p>Основные виды деятельности обучающихся</p>
	<p>ской системы химических элементов. Натрий и калий: получение, физические и химические свойства, применение простых веществ и их соединений.</p> <p>Общая характеристика металлов ПА-группы Периодической системы</p>	<p>в различных областях практической деятельности человека, а также использование их для создания современных материалов и технологий.</p>
	<p>химических элементов. Магний и кальций: получение,</p>	<p>Описывать способы защиты металлов от коррозии.</p>

<p>Примерные темы, раскрывающие данный раздел программы, и число часов, отводимое на их изучение</p>	<p>Основное содержание</p>	<p>Основные виды деятельности обучающихся</p>
	<p>физические и химические свойства, применение простых веществ и их соединений. Жёсткость воды и способы её устранения.</p> <p>Алюминий: получение, физические и химические свойства, применение простого вещества и его соединений. Амфотерные свойства оксида и гидроксида алюминия, гидроксокомплексы</p>	<p>Раскрывать сущность окислительно-восстановительных реакций посредством составления электронного баланса этих реакций.</p> <p>Проводить реакции, подтверждающие характерные свойства изучаемых веществ, распознавать опытным путём ионы металлов, содержащиеся в водных растворах.</p>

<p>Примерные темы, раскрывающие данный раздел программы, и число часов, отводимое на их изучение</p>	<p>Основное содержание</p>	<p>Основные виды деятельности обучающихся</p>
	<p>алюминия.</p> <p>Общая характеристика металлов побочных подгрупп (Б-групп) Периодической системы химических элементов.</p> <p>Физические и химические свойства хрома и его соединений. Оксиды и гидроксиды хрома(II), хрома(III) и хрома(VI). Хроматы и дихроматы, их окислительные</p>	<p>Проводить и описывать химический эксперимент (лабораторные и практические работы); представлять результаты химического эксперимента в форме записи уравнений соответствующих реакций и делать выводы на их основе.</p> <p>Следовать правилам пользования химической посудой и лабораторным оборудованием.</p>

<p>Примерные темы, раскрывающие данный раздел программы, и число часов, отводимое на их изучение</p>	<p>Основное содержание</p>	<p>Основные виды деятельности обучающихся</p>
	<p>свойства. Получение и применение хрома. Физические и химические свойства марганца и его соединений. Важней-</p>	<p>Проводить вычисления по уравнениям химических реакций.</p>
	<p>шие соединения марганца(II), марганца(IV), марганца(VI) и марганца(VII). Перманганат калия, его окислительные свойства.</p>	<p>Самостоятельно планировать и осуществлять свою познавательную деятельность; принимать активное участие в групповой учебной деятельности</p>

<p>Примерные темы, раскрывающие дан- ный раздел про- граммы, и число часов, отводи- мое на их изучение</p>	<p>Основное содержание</p>	<p>Основные виды деятельности обучающихся</p>
	<p>Физические и химические свойства железа и его соединений. Оксиды, гидроксиды и соли железа(II) и железа(III). Получение и применение железа и его сплавов.</p> <p>Медь: получение, физические и химические свойства, применение простого вещества и его соединений.</p>	

<p>Примерные темы, раскрывающие дан- ный раздел про- граммы, и число часов, отводи- мое на их изучение</p>	<p>Основное содержание</p>	<p>Основные виды деятельности обучающихся</p>
	<p>Цинк: получение, физические и химические свойства, применение простого вещества и его соединений. Амфотерные свойства оксида и гидроксида цинка, гидроксокомплексы цинка.</p> <p>Демонстрации</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Коллекция «Металлы и сплавы». 2. Взаимодействие щелоч- 	

<p>Примерные темы, раскрывающие дан- ный раздел про- граммы, и число часов, отводи- мое на их изучение</p>	<p>Основное содержание</p>	<p>Основные виды деятельности обучающихся</p>
	<p>ных и щелочноземельных метал- лов с водой (возможно использо- вание видеоматериалов).</p> <p>Лабораторные опыты</p> <p>1. Взаимодействие гидрок- сидов алюминия и цинка с рас- творами кислот и щелочей.</p> <p>2. Качественные реакции на катионы металлов.</p> <p>Практические работы</p>	

<p>Примерные темы, раскрывающие дан- ный раздел про- граммы, и число часов, отводи- мое на их изучение</p>	<p>Основное содержание</p>	<p>Основные виды деятельности обучающихся</p>
	<p>№ 7. Решение эксперимен- тальных задач по теме «Металлы главных подгрупп».</p>	
	<p>№ 8. Решение эксперимен- тальных задач по теме «Металлы побочных подгрупп».</p> <p>Вычисления — массы (объёма, количе- ства вещества) продукта реак- ции, если одно из веществ дано</p>	

<p>Примерные темы, раскрывающие дан- ный раздел про- граммы, и число часов, отводи- мое на их изучение</p>	<p>Основное содержание</p>	<p>Основные виды деятельности обучающихся</p>
	<p>в виде раствора с определённой массовой долей растворённого вещества или имеет примеси; — массы (объёма, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определённой массовой долей растворённого вещества; — доли выхода продукта</p>	

<p>Примерные темы, раскрывающие данный раздел программы, и число часов, отводимое на их изучение</p>	<p>Основное содержание</p>	<p>Основные виды деятельности обучающихся</p>
	<p>реакции от теоретически возможного</p>	
<p>Раздел 3. Химия и жизнь (8 ч)</p>		
<p>Тема 6. Методы познания в химии. Химия и жизнь (8 ч)</p>	<p>Роль химии в обеспечении устойчивого развития человечества. Понятие о научных методах познания и методологии научного исследования.</p>	<p>Раскрывать роль химии в решении энергетических, сырьевых и экологических проблем человечества, описывать основные направления развития химической науки и технологии.</p>

<p>Примерные темы, раскрывающие данный раздел программы, и число часов, отводимое на их изучение</p>	<p>Основное содержание</p>	<p>Основные виды деятельности обучающихся</p>
	<p>Научные принципы организации химического производства. Промышленные способы получения важнейших веществ (на примере производства аммиака, серной кислоты, метанола). Промышленные способы получения металлов и сплавов. Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. <i>Проблема переработки отходов</i></p>	<p>Применять правила безопасного обращения с веществами, используемыми в повседневной жизни, а также правила безопасного поведения в целях сохранения здоровья и окружающей природной среды; понимать опасность воздействия на живые организмы определённых веществ, смысл показателя ПДК, пояснять на примерах способы</p>

<p>Примерные темы, раскрывающие дан- ный раздел про- граммы, и число часов, отводи- мое на их изучение</p>	<p>Основное содержание</p>	<p>Основные виды деятельности обучающихся</p>
	<p><i>и побочных продуктов. Роль химии в обеспечении энергетической безопасности. Принципы «зелёной химии».</i></p> <p>Химия и здоровье человека. Лекарственные средства. Правила использования лекарственных препаратов. Роль химии в развитии медицины.</p> <p>Химия пищи: основные компоненты, пищевые добавки.</p>	<p>уменьшения и предотвращения вредного воздействия определённых веществ.</p> <p>Анализировать и критически оценивать информацию, связанную с химическими процессами и их влиянием на состояние окружающей среды.</p> <p>Использовать полученные знания и представления о сферах деятельности, связанных</p>

<p>Примерные темы, раскрывающие дан- ный раздел про- граммы, и число часов, отводи- мое на их изучение</p>	<p>Основное содержание</p>	<p>Основные виды деятельности обучающихся</p>
	<p>Роль химии в обеспечении пи- щевой безопасности. Косметические и парфю- мерные средства. Бытовая химия. Правила безопасного использо- вания средств бытовой химии в повседневной жизни. Химия в строительстве. Важнейшие строительные мате- риалы (цемент, бетон).</p>	<p>с наукой и современными техно- логиями, как основу для ориента- ции в выборе своей будущей профессиональной деятельности. Использовать системные химические знания для объясне- ния и прогнозирования явлений, имеющих естественно-научную природу, прогнозировать, анали- зировать и оценивать с позиций</p>

<p>Примерные темы, раскрывающие данный раздел программы, и число часов, отводимое на их изучение</p>	<p>Основное содержание</p>	<p>Основные виды деятельности обучающихся</p>
	<p>Химия в сельском хозяйстве. Органические и минеральные удобрения.</p>	
	<p>Современные конструкционные материалы, краски, стекло, керамика. <i>Материалы для электроники. Нанотехнологии</i></p>	<p>экологической безопасности последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с переработкой веществ; использовать полученные знания для принятия грамотных решений в ситуациях,</p>

<p>Примерные темы, раскрывающие дан- ный раздел про- граммы, и число часов, отводи- мое на их изучение</p>	<p>Основное содержание</p>	<p>Основные виды деятельности обучающихся</p>
		<p>связанных с химией.</p> <p>Принимать участие в об- суждении проблем химической и экологической направленно- сти, высказывать собственную позицию по проблеме и предла- гать возможные пути её реше- ния.</p> <p>Решать расчётные задачи</p>