

# Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение Республики Марий Эл "Многопрофильный лицей-интернат"

РАССМОТРЕНА И ОДОБРЕНА  
на заседании Педагогического совета ГБОУ  
Республики Марий Эл  
«Многопрофильный лицей-интернат»  
Протокол № 1 от 28.08.2023 г.

ПРИЛОЖЕНИЕ № 5  
к приказу от 30.08.2023 г. № 66

УТВЕРЖДЕНА  
приказом директора ГБОУ Республики Ма-  
рий Эл  
«Многопрофильный лицей-интернат»  
от 30 августа 2023 года № 66 п. 5

СОГЛАСОВАНА  
заместитель директора по УВР ГБОУ Респуб-  
лики Марий Эл  
«Многопрофильный лицей-интернат»  
Н.М. Чугунова

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СРЕДНЕЕ ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

### ХИМИЯ

(для 10-х классов, углубленный уровень)

Разработчик программы: учитель химии

п.Руэм

2023

## СОДЕРЖАНИЕ

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.....	3
ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ХИМИЯ» .....	5
ЦЕЛИ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ХИМИЯ» .....	6
МЕСТО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ХИМИЯ» В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ .....	8
ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ХИМИЯ» .....	8
Личностные результаты.....	8
Метапредметные результаты .....	11
Предметные результаты .....	14
10 КЛАСС .....	14
СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ХИМИЯ».....	17
10 КЛАСС. ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ.....	17
ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ХИМИЯ» .....	25
10 класс. Органическая химия .....	25
КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ .....	56
УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА .....	61

Рабочая программа среднего общего образования по химии (углублённый уровень) составлена на основе Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»<sup>1</sup>, Требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования, представленных в Федеральном государственном образовательном стандарте среднего общего образования<sup>2</sup>, с учётом «Концепции преподавания учебного предмета «Химия» в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные общеобразовательные программы»<sup>3</sup> и основных положений программы воспитания<sup>4</sup>.

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

---

Учебный предмет «Химия» на уровне углублённого изучения занимает важное место в системе естественно-научного образования учащихся 10 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 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

---

1 Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 16.04.2022) «Об образовании в Российской Федерации».

2 Приказ Минобрнауки России от 17.05.2012 № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования».

3 Концепция преподавания учебного предмета «Химия» в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные общеобразовательные программы (утв. решением Коллегии Минпросвещения России, протокол от 03.12.2019 № ПК-4вн).

4 Программа воспитания (одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию, протокол от 02.06.2020 № 2/20).

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* распределение учебного времени, рекомендуемого для изучения отдельных тем; *предлагает* 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 приоритетов 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 ответственность с обучением химии в основной школе.

Данная 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 преемственности 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.

Составляющим предмета «Химия» на уровне углублённого изучения является углублённый курс — «Органическая 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 курса «Органическая 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 большой 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 термодинамических 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 сознатель-

ного отношения к самообразованию и непрерывному 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 3 ч в неделю (по 102 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 по-



ведения; *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, коммуникатив-

ные, 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 природопользования, 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 ске-

лет, 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 раскрывать 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,  $\sigma$ - и  $\pi$ -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, нитросо-

единений 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 ( $\sigma$ - и  $\pi$ -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 оце-*



нивать с позиций экологической безопасности последствия 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 углеводов 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.

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ХИМИЯ»<sup>5</sup>

---

### 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

---

<sup>5</sup> 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.

связь в органических соединениях. Типы гибридизации атомных орбиталей углерода. Механизмы образования ковалентной связи (обменный и донорно-акцепторный). Типы перекрывания атомных орбиталей;  $\sigma$ - и  $\pi$ -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. Бутлерова 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,  $\sigma$ -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,  $\sigma$ - и  $\pi$ -связи. Струк-

турная и геометрическая (*цис-транс-*) изомерия. Физические свойства алкенов.

Химические свойства: реакции присоединения, замещения в  $\alpha$ -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, амино- и нитрогруппы, атомов галогенов.

Особенности химических свойств стирола. Полимеризация стирола.

Способы получения и применение ароматических углеводородов.

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 углеводородов в быту, технике и при синтезе органических веществ.

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

ния. *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, дезоксирибоза.* Физические свойства и нахождение в природе.

Фотосинтез. *Оптическая изомерия. Кольчато-цепная таутомерия на примере молекулы глюкозы, проекции Хеуорса,*

*$\alpha$ - и  $\beta$ -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. Химические 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  $\alpha$ -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, энер-

гетический 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.



# ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ХИМИЯ»

## 10 КЛАСС. ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

3 ч в неделю, всего 102 ч, из них 3 ч — резервное время.

Темы, раскрывающие данный раздел программы, и число часов, отводимое на их изучение	Основное содержание	Основные виды деятельности обучающихся
<b>Раздел 1. Теоретические основы органической химии (9 ч)</b>		
<b>Тема 1. Предмет органической химии. Теория химического строения органических соединений (9 ч)</b> 1. Предмет органической химии. Органические вещества 2. Строение атома углерода. Валентные состояния и гибридизация атома углерода 3. Виды химической связи в органических соединениях	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: $\sigma$ - и $\pi$ -связи.	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 зависимости свойств веществ от состава и строения.

<b>Темы, раскрывающие данный раз- дел программы, и число часов, отводимое на их изучение</b>	<b>Основное содержание</b>	<b>Основные виды деятельности обучающихся</b>
<p>4. Теория строения органических соединений А. М. Бутлерова 5. Изомерия и гомология органических соединений 6. Электронные эффекты в органических соединениях 7. Классификация органических соединений 8. Классификация реакций в органической химии 9. Контрольная работа по теме «Теория строения органических веществ А. М. Бутлерова»</p>		
	<p>Одинарная, двойная и тройная связь. Спосо-бы разрыва связей в молекулах органических веществ. Понятие о свободном ради-кале, нуклеофиле и электрофиле. Теория строения органических соедине-ний А. М. Бутлерова и современные пред-ставления о структуре молекул. Значение</p>	<p>Использовать химическую символику для составления молекулярных и структур-ных (развёрнутых, сокращённых, ске-летных) формул органических веществ. Определять одинарные и кратные хими-ческие связи в органических соедине-ниях.</p>

<p><b>Темы, раскрывающие данный раз- дел программы, и число часов, отводимое на их изучение</b></p>	<p><b>Основное содержание</b></p>	<p><b>Основные виды деятельности обучающихся</b></p>
	<p>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 (IUPAC) органических соединений и тривиальные названия отдельных представителей. Особенности и классификация органических реакций. Окислительно-восстановительные реакции в органической химии.</p>	<p>Характеризовать роль и значение органической химии в решении проблем экологической и пищевой безопасности, в развитии медицины, в создании 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 и практические работы</p>
	<p><b>Демонстрации</b></p>	

Темы, раскрывающие данный раздел программы, и число часов, отводимое на их изучение	Основное содержание	Основные виды деятельности обучающихся
	<p>1. Ознакомление с образцами органических веществ и материалами на их основе.</p> <p>2. Опыты по превращению органических веществ при нагревании (плавление, обугливание и горение).</p> <p><b>Лабораторный опыт</b></p> <p>Моделирование молекул органических веществ</p>	
<b>Раздел 2. Углеводороды (34 ч)</b>		
<p><b>Тема 2. Предельные углеводороды — алканы, циклоалканы (5 ч)</b></p> <p>10. Гомологический ряд алканов. Номенклатура, изомерия</p> <p>11. Физические свойства алканов, нахождение в природе</p> <p>12. Получение и химические свойства алканов</p> <p>13. Механизм радикального замещения в алканах</p>	<p>Алканы. Гомологический ряд алканов, общая формула, номенклатура и изомерия. Электронное и пространственное строение молекул алканов, <math>sp^3</math>-гибридизация атомных орбиталей углерода, <math>\sigma</math>-связь.</p> <p><i>Конформеры</i>. Физические свойства алканов.</p> <p>Химические свойства алканов: реакции замещения, изомеризации, дегидрирования, циклизации, пиролиза, крекинга, горения. <i>Представление о механизме реакции радикального замещения</i></p>	<p>Владеть изучаемыми химическими понятиями.</p> <p>Выявлять характерные признаки понятий, устанавливать их взаимосвязь, использовать соответствующие понятия при описании состава, строения и превращений органических соединений.</p> <p>Использовать химическую символику для составления молекулярных и структурных (развёрнутой, сокращённой, скелетной) формул углеводородов.</p>

<p>Темы, раскрывающие данный раз- дел программы, и число часов, отводимое на их изучение</p>	<p>Основное содержание</p>	<p>Основные виды деятельности обучающихся</p>
<p>14. Циклоалканы</p>		
	<p>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.</p> <p style="text-align: center;"><b>Демонстрация</b></p> <p>Физические свойства алканов (растворимость).</p> <p style="text-align: center;"><b>Лабораторный опыт</b></p> <p>1. Моделирование молекул алканов и циклоалканов.</p> <p style="text-align: center;"><b>Практическая работа</b></p> <p>№ 1. Получение метана и изучение его свойств.</p> <p style="text-align: center;"><b>Вычисления</b></p>	<p>Устанавливать принадлежность углеводородов к определённому классу по составу 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, <math>\sigma</math>- и <math>\pi</math>-связь).</p> <p>Подтверждать на конкретных примерах характер зависимости реакционной способности углеводородов от кратности и типа ковалентной связи (<math>\sigma</math>- и <math>\pi</math>-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</p>

<p>Темы, раскрывающие данный раз- дел программы, и число часов, отводимое на их изучение</p>	<p>Основное содержание</p>	<p>Основные виды деятельности обучающихся</p>
	<p>— определение молекулярной 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>к различным классам. Выявлять генетическую связь между углеводородами различных классов и подтверждать её наличие уравнениями соответствующих химических реакций с использованием структурных формул веществ</p>
<p><b>Тема 3. Непредельные углеводороды: алкены, алкадиены, алкины (13 ч)</b> 15. Гомологический ряд алкенов. Номенклатура 16. Изомерия алкенов 17. Способы применения алкенов, получение 18. Химические свойства алкенов 19. Диеновые углеводороды 20. Синтетический каучук 21. Натуральные каучуки</p>	<p>Алкены. Гомологический ряд алкенов, общая формула, номенклатура. Электронное и пространственное строение молекул алкенов, <math>sp^2</math>-гибридизация атомных орбиталей углерода, <math>\sigma</math>- и <math>\pi</math>-связи. Структурная и геометрическая (<i>цис-транс</i>-) изомерия. Физические свойства алкенов. Химические свойства: реакции присоединения, замещения в <math>\alpha</math>-положение при двойной связи, полимеризации и окисления. <i>Представление о механизме реакции электрофильного присоединения</i>. Правило Марковникова. Качественные реакции на</p>	<p>Характеризовать источники углеводородного сырья (нефть, природный газ, уголь), способы его переработки и практическое применение получаемых при этом продуктов. Использовать общенаучные методы познания при самостоятельном планировании, проведении и описании химического эксперимента (лабораторные и практические работы). Следовать правилам безопасной работы в лаборатории при использовании химической посуды и оборудования,</p>

<p style="text-align: center;"><b>Темы, раскрывающие данный раз- дел программы, и число часов, отводимое на их изучение</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>Основное содержание</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>Основные виды деятельности обучающихся</b></p>
<p>22. Решение задач на тему «Алкены, алкадиены» 23. Гомологический ряд алкинов. Номенклатура. 24. Изомерия алкинов 25. Способы получения алкинов, применение 26. Химические свойства алкинов 27. Контрольная работа по теме «Углеводороды»</p>	<p>двойную связь. Способы получения и применение алкенов. Алкадиены. Классификация алкадиенов (сопряжённые, изолированные, <i>кумулятивные</i>). Особенности электронного строения и химических свойств сопряжённых диенов,</p>	<p>а также правилам обращения с веществами в соответствии с инструкциями выполнения лабораторных опытов и практических работ по получению и изучению органических веществ. Представлять результаты эксперимента в форме записи 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, номенклатура и изомерия. Электронное и пространственное строение молекул алкинов, <i>sp</i>-гибридизация атомных орбиталей углерода. Физические свойства алкинов.</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. Самостоятельно планировать и осуществлять свою познавательную деятельность; принимать активное участие</p>

<p><b>Темы, раскрывающие данный раз- дел программы, и число часов, отводимое на их изучение</b></p>	<p><b>Основное содержание</b></p>	<p><b>Основные виды деятельности обучающихся</b></p>
	<p>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.</p> <p style="text-align: center;"><b>Демонстрации</b></p> <p>1. Качественные реакции на непредельные углеводороды различных классов (обесцвечивание бромной или иодной воды, раствора перманганата калия, взаимодействие ацетилена с гидроксидом диамминсеребра(I)).</p> <p>2. Образцы пластмасс и каучуков.</p> <p>3. Коллекции «Нефть» и «Уголь».</p> <p style="text-align: center;"><b>Лабораторный опыт</b></p> <p>Моделирование молекул непредельных углеводородов.</p>	<p>в групповой учебной деятельности</p>
	<p style="text-align: center;"><b>Практические работы</b></p> <p>№ 2. Получение этилена и изучение его свойств.</p>	



<p>Темы, раскрывающие данный раз- дел программы, и число часов, отводимое на их изучение</p>	<p>Основное содержание</p>	<p>Основные виды деятельности обучающихся</p>
	<p>№ 3. Получение ацетилена и изучение его свойств.</p> <p><b>Вычисления</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— определение молекулярной формулы органического вещества по массовым долям элементов, входящих в его состав;</li> <li>— нахождение молекулярной формулы органического соединения по массе (объёму) продуктов сгорания;</li> <li>— расчёты по уравнению химической реакции</li> </ul>	
<p><b>Тема 4. Ароматические углеводороды (8 ч)</b></p> <p>28. Гомологический ряд аренов. Бензол, как представитель аренов</p> <p>29. Современные представления об электронном и пространственном строении бензола</p>	<p>Ароматические углеводороды (арены). Гомологический ряд аренов, общая формула, номенклатура и изомерия. Электронное и пространственное строение молекулы бензола. <i>Правило ароматичности, примеры ароматических соединений.</i> Физические свойства аренов.</p>	

<b>Темы, раскрывающие данный раз- дел программы, и число часов, отводимое на их изучение</b>	<b>Основное содержание</b>	<b>Основные виды деятельности обучающихся</b>
30. Способы получения ароматических углеводородов 31. Химические свойства аренов 32. Правила ориентации в бензольном кольце 33. Решение задач по теме «Арены» 34. Решение задач на вывод формул органических соединений 35. Контрольная работа по теме «Арены»		
	Химические свойства бензола и его гомологов: реакции замещения в бензольном кольце и углеводородном радикале, реакции присоединения, окисление гомологов бензола. <i>Представление о механизме реакций электрофильного замещения.</i>	

<p>Темы, раскрывающие данный раз- дел программы, и число часов, отводимое на их изучение</p>	<p>Основное содержание</p>	<p>Основные виды деятельности обучающихся</p>
	<p>Представление об ориентирующем дей- ствии заместителей в бензольном кольце на примере алкильных радикалов, кар- боксильной и гидроксильной групп, ами- ногруппы и нитрогруппы, атомов галоген- нов.</p> <p>Особенности химических свойств сти- рола. Полимеризация стирола. Способы получения и применение арома- тических углеводов.</p> <p><b>Лабораторный опыт</b> Моделирование молекул аренов.</p> <p><b>Вычисления</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— определение молекулярной формулы органического вещества по массовым долям элементов, входящих в его состав;</li> <li>— нахождение молекулярной формулы органического соединения по массе (объёму) продуктов сгорания;</li> <li>— расчёты по уравнению химической реакции</li> </ul>	

<p>Темы, раскрывающие данный раз- дел программы, и число часов, отводимое на их изучение</p>	<p>Основное содержание</p>	<p>Основные виды деятельности обучающихся</p>
<p><b>Тема 5. Природные источники и переработка углеводов (4 ч)</b> 36. Природные источники углеводов 37. Способы переработки нефти 38. Обобщение пройденного материала 39. Генетическая связь между различными классами углеводов</p>	<p>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.</p> <p><b>Демонстрации</b> Коллекции «Нефть» и «Уголь».</p> <p><b>Лабораторные опыты</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ознакомление с образцами пластмасс, каучуков и резины.</li> <li>2. Моделирование молекул ароматических углеводов.</li> </ol> <p><b>Вычисления</b> — определение молекулярной формулы органического вещества по массовым долям элементов, входящих в его состав;</p>	

<p>Темы, раскрывающие данный раз- дел 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><b>Тема 6. Галоген-производные углеводов</b> <b>(4 ч)</b> 40. Галоген-производные углеводов 41. Химические свойства галоген-производных углеводов 42. Металлоорганические соединения 43. Использование галоген-производных в быту и промышленности</p>	<p>Электронное строение галогенопроизводных углеводов. Реакции замещения галогена на гидроксогруппу, <i>нитрогруппу, цианогруппу, аминогруппу</i>. Действие на галогенпроизводные водного и спиртового раствора щёлочи. Взаимодействие дигалогеналканов с магнием и цинком. <i>Понятие о металлоорганических соединениях</i>. Использование галогенпроизводных в быту, технике и в химическом синтезе. <b>Демонстрация</b> Физические свойства углеводов. (растворимость). <b>Лабораторный опыт</b></p>	

Темы, раскрывающие данный раздел программы, и число часов, отводимое на их изучение	Основное содержание	Основные виды деятельности обучающихся
	Моделирование молекул галогенпроизводных углеводородов. <b>Вычисления</b> — определение молекулярной 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	
<b>Раздел 3. Кислородсодержащие органические соединения (38 ч)</b>		
<b>Тема 7. Спирты. Фенол (10 ч)</b> 44. Строение и классификация спиртов 45. Физические и химические свойства спиртов	Предельные одноатомные спирты. Строение молекул (на примере метанола и этанола). Гомологический ряд, общая формула, изомерия, номенклатура, классификация. Физические свойства спиртов. Водородная связь. Химические свойства: реакции замещения,	Раскрывать смысл изучаемых понятий (выделять их характерные признаки) и применять эти понятия при описании состава и строения веществ, для объяснения отдельных фактов и явлений. Использовать химическую символику для

<b>Темы, раскрывающие данный раз- дел программы, и число часов, отводимое на их изучение</b>	<b>Основное содержание</b>	<b>Основные виды деятельности обучающихся</b>
46. Способы получения и применение спиртов 47. Промежуточная аттестация за I полугодие. Контрольная работа по теме «Спирты» 48. Простые эфиры 49. Фенолы. Электронное и пространственное строение фенола 50. Химические свойства фенолов 51. Способы получения и применения фенолов 52. Практическая работа по теме «Спирты и фенолы» 53. Контрольная работа по теме «Спирты и фенолы»	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 спиртов.	составления молекулярных и структурных (развёрнутой, сокращённой) формул кислородсодержащих органических веществ. Устанавливать принадлежность кислородсодержащих органических веществ к определённому классу по составу и строению, называть их по номенклатуре
	Простые эфиры, номенклатура и изомер-	IUPAC; приводить тривиальные назва-

<p>Темы, раскрывающие данный раз- дел программы, и число часов, отводимое на их изучение</p>	<p>Основное содержание</p>	<p>Основные виды деятельности обучающихся</p>
	<p>рия. 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. Действие на организм человека. Способы получения и применение многоатомных 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.</p> <p style="text-align: center;"><b>Демонстрации</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Растворимость спиртов в воде.</li> <li>2. Взаимодействие этанола с натрием.</li> <li>3. Окисление этилового спирта дихрома-</li> </ol>	<p>ния отдельных представителей кислородсодержащих соединений. Характеризовать состав, 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. 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. Описывать состав, химическое строение и применение жиров и углеводов, характеризовать их значение для жизнедеятельности организмов.</p>



<p>Темы, раскрывающие данный раз- дел программы, и число часов, отводимое на их изучение</p>	<p>Основное содержание</p>	<p>Основные виды деятельности обучающихся</p>
	<p>том калия (возможно использование ви- деоматериалов). <b>Лабораторные опыты</b> 1. Реакция глицерина с гидроксидом меди(II). 2. Окисление этилового спирта в альде- гид на раскалённой медной проволочке.</p>	<p>Осознавать опасность воздействия на жи- вые организмы определённых кисло- родсодержащих органических веществ и пояснять на примерах способы умень- шения и предотвращения их вредного воздействия на организм человека.</p>
	<p><b>Практическая работа</b> № 4. Решение экспериментальных задач по теме «Спирты и фенолы». <b>Вычисления</b> — определение молекулярной формулы органического вещества по массовым до- лям элементов, входящих в его состав; по массе (объёму) продуктов сгорания; по количеству вещества (массе, объёму) про- дуктов реакции и/или исходных веществ; — решение расчётных задач на определе- ние доли выхода продукта реакции от теоретически возможного</p>	<p>Использовать общенаучные методы по- знания при самостоятельном планиро- вании, проведении и описании химиче- ского эксперимента (лабораторные и практические работы). Следовать правилам безопасной работы в лаборатории при использовании хи- мической посуды и оборудования, а также правилам обращения с веще- ствами в соответствии с инструкциями выполнения лабораторных опытов и практических работ по получению</p>

<p><b>Темы, раскрывающие данный раз- дел программы, и число часов, отводимое на их изучение</b></p>	<p><b>Основное содержание</b></p>	<p><b>Основные виды деятельности обучающихся</b></p>
<p><b>Тема 8. Альдегиды. Карбо- новые кислоты. Сложные эфиры. Жиры (20 ч)</b> 54. Понятие о карбонильных соединениях 55. Гомологический ряд альде- гидов и кетонов 56. Химические свойства аль- дегидов и кетонов. Реакцион- ная способность карбониль- ных соединений 57. Получение и применение карбонильных соединений 58. Решение задач по теме «Альдегиды и кетоны» 59. Практическая работа по теме «Альдегиды и кетоны» 60. Контрольная работа по теме «Альдегиды и кетоны» 61. Понятие о карбоновых кис- лотах и их классификация</p>	<p>Карбонильные соединения: альдегиды и кетоны. Электронное строение карбонильной группы. Гомологические ряды альдегидов и кетонов, общая формула, изомерия и номенклатура. Физические свойства альдегидов и кетонов.</p>	<p>и изучению органических веществ. Представлять результаты эксперимента в форме записи уравнений соответствующих реакций и делать выводы на их основе. Проводить вычисления для определения молекулярной формулы органического вещества</p>

<b>Темы, раскрывающие данный раз- дел программы, и число часов, отводимое на их изучение</b>	<b>Основное содержание</b>	<b>Основные виды деятельности обучающихся</b>
<p>62. Способы получения карбоновых кислот 63. Химические свойства карбоновых кислот 64. Непредельные и ароматические карбоновые кислоты. Высшие карбоновые кислоты 65. Понятие о производных карбоновых кислот 66. Контрольная работа по теме «Карбоновые кислоты» 67. Сложные эфиры 68. Химические и физические свойства сложных эфиров 69. Жиры 70. Физические и химические свойства жиров 71. Мыла, как соли высших карбоновых кислот 72. Решение задач на тему «Кислородсодержащие органические соединения»</p>		

<p>Темы, раскрывающие данный раз- дел программы, и число часов, отводимое на их изучение</p>	<p>Основное содержание</p>	<p>Основные виды деятельности обучающихся</p>
<p>73. Контрольная работа на тему «Кислородсодержащие органические соединения»</p>		
	<p>Химические свойства альдегидов и кетонов (реакции присоединения). <i>Представление о механизме реакций нуклеофильного присоединения.</i> 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, водородные связи. Химические свойства: кислотные свойства, реакция этерификации, реакции с участием углеводородного радикала. Понятие о производных карбоновых кислот: сложных эфирах, ангидридах, галоген-</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. Самостоятельно планировать и осуществлять свою познавательную деятельность; принимать активное участие в групповой учебной деятельности</p>

<p><b>Темы, раскрывающие данный раз- дел программы, и число часов, отводимое на их изучение</b></p>	<p><b>Основное содержание</b></p>	<p><b>Основные виды деятельности обучающихся</b></p>
	<p><i>нангидридах, амидах, нитрилах.</i> Особенности свойств муравьиной кислоты. Многообразие карбоновых кислот. Особенности свойств непредельных и ароматических карбоновых кислот, дикарбоновых кислот, гидроксикарбоновых кислот. Представители высших карбоновых кислот: стеариновая, пальмитиновая, олеиновая, <i>линолевая, линоленовая</i> кислоты. Способы получения и применение карбоновых кислот.</p>	
	<p>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: гидролиз в кислой и щелочной среде. Особенности свойств жиров, содержащих остатки непредельных жирных кислот. Жиры в природе.</p>	

<p><b>Темы, раскрывающие данный раз- дел программы, и число часов, отводимое на их изучение</b></p>	<p><b>Основное содержание</b></p>	<p><b>Основные виды деятельности обучающихся</b></p>
	<p>Мылá как соли высших карбоновых кис- лот, их моющее действие. <i>Понятие о син- тетических моющих средствах (СМС).</i></p> <p><b>Демонстрации</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Качественные реакции на альдегиды (с гидроксидом диамина серебра(I) и с гидроксидом меди(II)).</li> <li>2. Химические свойства раствора уксусной кислоты.</li> </ol> <p><b>Практическая работа</b></p> <p>№ 5. Решение экспериментальных задач по теме «Карбоновые кислоты. Сложные эфиры».</p>	
	<p><b>Вычисления</b></p> <p>— определение молекулярной 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;</p>	

<p>Темы, раскрывающие данный раз- дел программы, и число часов, отводимое на их изучение</p>	<p>Основное содержание</p>	<p>Основные виды деятельности обучающихся</p>
	<p>— решение расчётных задач на определе- ние доли выхода продукта реакции от теоретически возможного</p>	
<p><b>Тема 9. Углеводы (8 ч)</b> 74. Классификация углево- дов. Моно-, ди- и полисахар- иды, представители каждой группы углеводов. Биологиче- ская роль углеводов, их зна- чение в жизни человека. 75. Моносахариды. Строение и оптическая изомерия моно- сахаридов. Их классификация по числу атомов углерода и природе карбонильной группы. 76. Глюкоза, строение ее мо- лекулы и физические свой- ства. Кольчато-цепная тауто- мерия, равновесие таутомер- ных форм в водном растворе</p>	<p>Общая характеристика углеводов. Клас- сификация углеводов (моно-, ди- и поли- сахариды). Моносахариды: глюкоза, фруктоза, <i>галак- тоза, рибоза, дезоксирибоза</i>. Физические свойства и нахождение в природе. Фото- синтез. <i>Оптическая изомерия. Кольчато- цепная таутомерия на примере молекулы глюкозы, проекции Хеуорса, <math>\alpha</math>- и <math>\beta</math>-аномеры глюкозы.</i> Химические свойства глюкозы: с уча- стием спиртовых и альдегидной групп, спиртовое и молочнокислое брожение глюкозы. Применение глюкозы, её значе- ние в жизнедеятельности организма. Дисахариды: сахароза, мальтоза и <i>лак- тоза</i>. Восстанавливающие</p>	

<p><b>Темы, раскрывающие данный раз- дел программы, и число часов, отводимое на их изучение</b></p>	<p><b>Основное содержание</b></p>	<p><b>Основные виды деятельности обучающихся</b></p>
<p>глюкозы 77. Пентозы. Рибоза и дезоксирибоза. 78. Дисахариды. 79. Полисахариды. 80. Химические свойства углеводов 81. Решение задач на тему «Углеводы»</p>		
	<p>и невосстанавливающие дисахариды. Гидролиз дисахаридов. Нахождение в природе и применение дисахаридов. 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).</p>	



Темы, раскрывающие данный раздел программы, и число часов, отводимое на их изучение	Основное содержание	Основные виды деятельности обучающихся
	<p align="center"><b>Лабораторные опыты</b></p> <p>1. Взаимодействие раствора глюкозы с гидроксидом меди(II).  2. Взаимодействие крахмала с иодом.</p> <p align="center"><b>Вычисления</b></p> <p>— определение молекулярной формулы органического вещества по массовым долям элементов, входящих в его состав; по массе (объёму) продуктов сгорания; по количеству вещества</p>	
	<p>(массе, объёму) продуктов реакции и/или исходных веществ;  — решение расчётных задач на определение доли выхода продукта реакции от теоретически возможного</p>	
<b>Раздел 4. Азотсодержащие органические соединения (12 ч)</b>		
<b>Тема 10. Амины. Аминокислоты. Белки (12 ч)</b>	Амины — органические производные аммиака. Классификация аминов: алифати-	Раскрывать смысл изучаемых понятий (выделять их характерные признаки) и применять эти понятия при описании

<p><b>Темы, раскрывающие данный раз- дел программы, и число часов, отводимое на их изучение</b></p>	<p><b>Основное содержание</b></p>	<p><b>Основные виды деятельности обучающихся</b></p>
<p>82. Классификация и изомерия аминов. Понятие об аминах. Первичные, вторичные и третичные амины, четвертичные аммониевые соли. 83. Применение и получение аминов. 84. Химические свойства аминов. 85. Анилин – представитель аминов ароматического ряда 86. Химические свойства анилина 87. Способы получения и применение анилина 88. Аминокислоты 89. Физические и химические свойства аминокислот 90. Белки как природные полимеры. Отличие белков от пептидов. 91. Решение задач на тему «Амины, аминокислоты,</p>	<p>ческие и ароматические; первичные, 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. 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 <math>\alpha</math>-аминокислот: глицин, аланин,</p>	<p>состава и строения веществ, для объяснения отдельных фактов и явлений. Использовать химическую символику для составления молекулярных и структурных (развёрнутой, сокращённой) формул азотсодержащих органических веществ. Определять принадлежность азотсодержащих веществ к определённому классу по составу и строению, называть их по номенклатуре IUPAC; приводить тривиальные названия отдельных представителей. Характеризовать состав, строение, применение, физические и химические свойства, важнейшие способы получения типичных представителей азотсодержащих соединений.</p>

<p>Темы, раскрывающие данный раз- дел программы, и число часов, отводимое на их изучение</p>	<p>Основное содержание</p>	<p>Основные виды деятельности обучающихся</p>
<p>белки» 92. Решение задач на тему «Амины, аминокислоты, белки» 93. Контрольная работа по теме «Амины, аминокислоты, белки»</p>		
	<p><i>фенилаланин, серин, глутаминовая кис- лота, лизин, цистеин. Оптическая изоме- рия аминокислот: D- и L-аминокислоты.</i> Физические свой- ства аминокислот. Химические свойства аминокислот как амфотерных органиче- ских соединений, реакция поликонденса- ции, образование пептидной связи. Био- логическое значение аминокислот. Син- тез и гидролиз пептидов. Белки как природные полимеры. Первич- ная, вторичная и третичная структура</p>	<p>Описывать состав, структуру, основные свойства белков; пояснять на примерах значение белков для организма чело- века. Проводить вычисления для определения молекулярной формулы органического вещества по массовым долям элемен- тов, входящих в его состав, а также по уравнениям химических реакций. Использовать общенаучные методы по- знания — наблюдать и описывать де- монстрационный эксперимент.</p>

<p><b>Темы, раскрывающие данный раз- дел программы, и число часов, отводимое на их изучение</b></p>	<p><b>Основное содержание</b></p>	<p><b>Основные виды деятельности обучающихся</b></p>
	<p>белков. Химические свойства белков: гид- ролиз, денатурация, качественные реак- ции на белки. <i>Понятие об азотсодержащих гетероцик- лических соединениях. Пиримидиновые и пу- риновые основания. Нуклеиновые кислоты: состав, строение и биологическая роль.</i></p> <p><b>Демонстрации</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Растворение белков в воде.</li> <li>2. Денатурация белков при нагревании.</li> </ol>	<p>Самостоятельно планировать и осуществ- лять свою познавательную деятель- ность; принимать активное участие в групповой учебной деятельности</p>
	<p>3. Цветные реакции на белки. <b>Практические работы</b></p> <p>№ 6. Решение экспериментальных задач по теме «Азотсодержащие органические соединения».</p> <p>№ 7. Решение экспериментальных задач по теме «Распознавание органических со- единений».</p> <p><b>Вычисления</b></p> <p>— определение молекулярной формулы</p>	

Темы, раскрывающие данный раздел программы, и число часов, отводимое на их изучение	Основное содержание	Основные виды деятельности обучающихся
	<p>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 продукта реакции от теоретически возможного</p>	
<b>Раздел 5. Высокомолекулярные соединения (6 ч)</b>		
<p><b>Тема 11. Высокомолекулярные соединения (6 ч)</b>            94. Понятие о ВМС            95. Методы синтеза ВМС – полимеризация и поликонденсация            96. Пластмассы. Эластомеры. Резина. Волокна.            97. Обобщение знаний по курсу «Органическая химия»            98. Подготовка к контрольной</p>	<p>Основные понятия химии высокомолекулярных соединений: мономер, полимер, структурное звено, степень полимеризации, средняя молекулярная масса. Основные методы синтеза высокомолекулярных соединений — полимеризация и поликонденсация. <i>Представление о стереорегулярности и надмолекулярной структуре</i></p>	<p>Владеть изучаемыми химическими понятиями: раскрывать смысл изучаемых понятий и применять эти понятия при описании состава и строения высокомолекулярных органических веществ, для объяснения отдельных фактов и явлений.</p>

<p><b>Темы, раскрывающие данный раз- дел программы, и число часов, отводимое на их изучение</b></p>	<p><b>Основное содержание</b></p>	<p><b>Основные виды деятельности обучающихся</b></p>
<p>работе 99. Промежуточная аттеста- ция за II полугодие. Итоговая контрольная работа за год. 100. Резервные дни 101. Резервные дни 102. Резервные дни</p>		
	<p><i>полимеров, зависимость свойств полиме- ров от их молекулярного и надмолекуляр- ного строения.</i> Полимерные материалы. Пластмассы (по- лиэтилен, полипропилен, поливинилхло- рид, полистирол, полиметилметакрилат, поликарбонаты, поли-этилентерефта- лат). Утилизация и переработка пла- стика. Эластомеры: натуральный каучук, синте- тические каучуки (бутадиеновый, хлоро-</p>	<p>Использовать химическую символику для составления структурных формул ве- ществ (мономеров и полимеров) и урав- нений реакций полимеризации и поли- конденсации. Описывать состав, строение, основные свойства и применение каучуков, наиболее распространённых видов пластмасс и волокон</p>

<p>Темы, раскрывающие данный раз- дел программы, и число часов, отводимое на их изучение</p>	<p>Основное содержание</p>	<p>Основные виды деятельности обучающихся</p>
	<p>преновый, изопреновый) и <i>силиконы</i>. Ре- зина. Волокна: натуральные (шерсть, шёлк), искусственные (вискоза, ацетатное во- локно), синтетические (капрон и лавсан). <i>Полимеры специального назначения (те- флон, кевлар, электропроводящие полимеры, биоразлагаемые полимеры).</i></p> <p><b>Демонстрации</b></p> <p>1. Образцы природных и искусственных волокон, пластмасс, каучуков, резины.</p>	
	<p>2. Видеофрагмент «Вулканизация ре- зины».</p> <p><b>Практическая работа</b></p> <p>№ 8. Решение экспериментальных задач по теме «Распознавание пластмасс и во- локон»</p>	

## Контроль знаний, умений, навыков

**Контроль** за уровнем знаний учащихся предусматривает проведение самостоятельных, тестовых и контрольных работ.

Контрольных работ в 10 классе 10: контрольная работа №1 по теме «Теория строения органических веществ А.М. Бутлерова»; контрольная работа №2 - «Углеводороды», контрольная работа №3 - «Арены», контрольная работа №4 «Спирты», контрольная работа № 5 «Спирты и фенолы», контрольная работа № 6 «Альдегиды и кетоны», контрольная работа № 7 «Карбоновые кислоты», контрольная работа № 8 «Кислородсодержащие органические соединения», контрольная работа, контрольная работа №9 «Амины, аминокислоты, белки», № 10 «Итоговая контрольная работа».

Кроме вышперечисленных основных форм контроля проводятся текущие самостоятельные работы в рамках каждой темы в виде фрагмента урока.

## КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

### Устный ответ

Оценка «5» - ответ полный, правильный, самостоятельный, материал изложен в определенной логической последовательности.

Оценка «4» - ответ полный и правильный, материал изложен в определенной логической последовательности, допущены две-три незначительные ошибки, исправленные по требованию учителя.

Оценка «3» - ответ полный, но допущены существенные ошибки или ответ неполный.

Оценка «2» - ученик не понимает основное содержание учебного материала или допустил существенные ошибки, которые не может исправить даже при наводящих вопросах учителя.

### Расчетные задачи

Оценка «5» - в логическом рассуждении нет ошибок, задача решена рациональным способом.



Оценка «4» - в рассуждении нет ошибок, но задача решена нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок.

Оценка «3» - в рассуждении нет ошибок, но допущена ошибка в математических расчетах.

Оценка «2» - имеются ошибки в рассуждениях и расчетах.

### **Экспериментальные задачи**

Оценка «5» - правильно составлен план решения, подобраны реактивы, дано полное объяснение и сделаны выводы.

Оценка «4» - правильно составлен план решения, подобраны реактивы, при этом допущено не более двух ошибок (несущественных) в объяснении и выводах.

Оценка «3» - правильно составлен план решения, подобраны реактивы, допущена существенная ошибка в объяснении и выводах.

Оценка «2» - допущены две и более ошибки в плане решения, в подборе реактивов, выводах.

### **Практическая работа**

Оценка «5» - работа выполнена полностью, правильно сделаны наблюдения и выводы, эксперимент осуществлен по плану, с учетом техники безопасности, поддерживается чистота рабочего места, экономно расходуются реактивы.

Оценка «4» - работа выполнена полностью, правильно сделаны наблюдения и выводы, но при этом эксперимент проведен не полностью или допущены несущественные ошибки в работе с веществами и оборудованием.

Оценка «3» - работа выполнена не менее чем на половину или допущены существенные ошибки в ходе эксперимента, в объяснении, в оформлении работы, но исправляются по требованию учителя.

Оценка «2» - допущены две или более существенные ошибки, учащийся не может их исправить даже по требованию учителя.

### **Контрольная работа**

Оценка «5» - работа выполнена полностью, возможна несущественная ошибка.

Оценка «4» - работа выполнена полностью, допущено не более двух несущественных ошибок.

Оценка «3» - работа выполнена не менее чем наполовину, допущена одна существенная или две несущественные ошибки.

Оценка «2» - работа выполнена менее чем наполовину или содержит несколько существенных ошибок.

### **Выпускник на углубленном уровне научится:**

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

– характеризовать закономерности в изменении химических свойств простых веществ, водородных соединений, высших оксидов и гидроксидов;

– приводить примеры химических реакций, раскрывающих характерные химические свойства неорганических и органических веществ изученных классов с целью их идентификации и объяснения области применения;

– определять механизм реакции в зависимости от условий проведения реакции и прогнозировать возможность протекания химических реакций на основе типа химической связи и активности реагентов;

– устанавливать зависимость реакционной способности органических соединений от характера взаимного влияния атомов в молекулах с целью прогнозирования продуктов реакции;

– устанавливать зависимость скорости химической реакции и смещения химического равновесия от различных факторов с целью определения оптимальных условий протекания химических процессов;

– устанавливать генетическую связь между классами неорганических и органических веществ для обоснования принципиальной возможности получения неорганических и органических соединений заданного состава и строения;

– подбирать реагенты, условия и определять продукты реакций, позволяющих реализовать лабораторные и промышленные способы получения важнейших неорганических и органических веществ;

– определять характер среды в результате гидролиза неорганических и органических веществ и приводить примеры гидролиза веществ в повседневной жизни человека, биологических обменных процессах и промышленности;

– приводить примеры окислительно-восстановительных реакций в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов;

– обосновывать практическое использование неорганических и органических веществ и их реакций в промышленности и быту;

– выполнять химический эксперимент по распознаванию и получению неорганических и органических веществ, относящихся к различным классам соединений, в соответствии с правилами и приемами безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием;

– проводить расчеты на основе химических формул и уравнений реакций: нахождение молекулярной формулы органического вещества по его плотности и массовым долям элементов, входящих в его состав, или по продуктам сгорания; расчеты массовой доли (массы) химического соединения в смеси; расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет

примеси); расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного; расчеты теплового эффекта реакции; расчеты объемных отношений газов при химических реакциях; расчеты массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества;

– использовать методы научного познания: анализ, синтез, моделирование химических процессов и явлений – при решении учебно-исследовательских задач по изучению свойств, способов получения и распознавания органических веществ;

– владеть правилами безопасного обращения с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии;

– осуществлять поиск химической информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам веществ;

– критически оценивать и интерпретировать химическую информацию, содержащуюся в сообщениях средств массовой информации, ресурсах Интернета, научно-популярных статьях с точки зрения естественно-научной корректности в целях выявления ошибочных суждений и формирования собственной позиции;

– устанавливать взаимосвязи между фактами и теорией, причиной и следствием при анализе проблемных ситуаций и обосновании принимаемых решений на основе химических знаний;

– представлять пути решения глобальных проблем, стоящих перед человечеством, и перспективных направлений развития химических технологий, в том числе технологий современных материалов с различной функциональностью, возобновляемых источников сырья, переработки и утилизации промышленных и бытовых отходов.

### **Выпускник на углубленном уровне получит возможность научиться:**

– *формулировать цель исследования, выдвигать и проверять экспериментально гипотезы о химических свойствах веществ на основе их состава и строения, их способности вступать в химические реакции, о характере и продуктах различных химических реакций;*

– *самостоятельно планировать и проводить химические эксперименты с соблюдением правил безопасной работы с веществами и лабораторным оборудованием;*

– *интерпретировать данные о составе и строении веществ, полученные с помощью современных физико-химических методов;*

– *описывать состояние электрона в атоме на основе современных квантово-механических представлений о строении атома для объяснения результатов спектрального анализа веществ;*

– характеризовать роль азотосодержащих гетероциклических соединений и нуклеиновых кислот как важнейших биологически активных веществ;

– прогнозировать возможность протекания окислительно-восстановительных реакций, лежащих в основе природных и производственных процессов.

## **УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

1. Коллекции минералов, горных пород, металлов и сплавов, минеральных удобрений, пластмасс, каучуков, волокон.

2. Химические реактивы и материалы:

- 1) Простые вещества: медь, натрий, алюминий, магний и т.д.
- 2) Оксиды металлов
- 3) Кислоты: соляная, серная, азотная
- 4) Основания: гидроксид натрия, гидроксид кальция, раствор аммиака
- 5) Соли: хлориды натрия, алюминия, бария, железа (III); нитраты калия, серебра; сульфаты меди (II), железа, аммония; йодид калия, бромид натрия и т.д.
- 6) Органические соединения – этанол, уксусная кислота, метилоранж, фенолфталеин, лакмус

3. Химическая посуда:

- 1) Приборы для работы с газами – получение, соби́рание, поглощение газов;
- 2) Приборы для перегонки, фильтрования, кристаллизации.
- 3) Пробирки, спиртовки, стеклянные палочки, пипетки, стаканы, воронки, бюретки, цилиндры, фарфоровые чашки.

4. Модели кристаллических решёток: алмаз, графит, хлорид натрия, сера, оксид углерода (II); наборы моделей атомов для составления шаростержневых моделей молекул.

5. Учебные пособия на печатной основе: наборы таблиц «Правила техники безопасности», «Строение вещества», «Белки и нуклеиновые кислоты», «Химические реакции», набор таблиц по органической, неорганической и общей химии, «Периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева».

6. Технические средства обучения: мультимедийный компьютер, мультимедийный проектор.

Для реализации курса химии в 10 классе используется следующий учебно-методический комплекс:

1. Габриелян О.С. Химия. 10 класс: учеб. для общеобразоват. учреждений / О.С. Габриелян, Ф.Н. Маскаев, С.Ю. Пономарев, В.И. Теренин; Под ред. В.И. Теренина. – М.: Дрофа, 2004. – 304 с.
2. Габриелян О.С., Остроумов И.Г. Органическая химия в тестах, задачах, упражнениях. 10 кл. – М.: Дрофа, 2003.
3. Габриелян О.С. и др. Задачи по химии и способы их решения. – М.: Дрофа, 2004.
4. Габриелян О.С., Пономарев С.Ю., Карцова А.А. Органическая химия. Задачи и упражнения. – М.: Просвещение, 2006.
5. Кузьменко Н.Е., Еремин В.В. Задачник по химии. - М.: Экзамен, 1999. - 512 с.

7. Химия: 10 класс: задачник для учащихся общеобразовательных организаций/ Н.Е.Кузнецова, А.Н.Лёвкин. - 2-е изд., перераб.- М.: Вентана-Граф, 2014 – 144с.: ил.