

УТВЕРЖДЕНО  
Приказом директора № 2 от 29.09.2021  
«Об утверждении дополнительных общеобразовательных,  
дополнительных общеразвивающих программ»

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ,  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
ПО ХИМИИ  
В ЧАСТНОМ УЧРЕЖДЕНИИ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ЦЕНТР  
ОБРАЗОВАНИЯ «АЛЬМА МАТЕР»

г. Москва  
2021

## **ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Курс по химии предназначен для учащихся 10-11 класса. Данный курс учитывает специфику КИМов и носит итоговый характер, поскольку курс обобщает, закрепляет важнейшие умения, которые должны быть сформированы у выпускников, он может быть использован в качестве обобщающего учебного курса по химии для учащихся 10-11 классов любого профиля при подготовке к единому государственному экзамену (далее – ЕГЭ).

Содержание курса опирается на знания, умения и навыки учащихся. Содержание программы предполагает расширение и углубление теоретического материала, позволяющее формирование практических навыков выполнения тестовых заданий на ЕГЭ.

### **Актуальность.**

Актуальность выбора данного предмета обусловлена тем, что новая форма итоговой аттестации – единый государственный экзамен – требует своей технологии выполнения заданий, а значит – своей методики подготовки. Работа с тестами требует постоянного, активного, дифференцированного тренинга.

### **Цели.**

Закрепление, систематизация и углубление знаний учащихся по неорганической и органической химии соответствующих требованиям единого государственного экзамена, развитие навыков самостоятельной работы, конкретизация химических знаний по основным разделам предмета, развитие умений логически мыслить, воспитание воли к преодолению трудностей, трудолюбия и добросовестности.

### **Задачи.**

1. повторение всего школьного курса химии;
2. совершенствование знаний о типах расчетных задач и алгоритмах их решения;
3. выработка навыков по разделам и видам деятельности;
4. развивать у учащихся умения сравнивать, анализировать;
5. умение работать с тестами различных типов;
6. создать учащимся условия в подготовке к сдаче ЕГЭ.

### **Планируемые результаты**

В результате изучения курса учащиеся будут:

*знать/понимать:*

1. Важнейшие химические понятия:  
Понимать смысл важнейших понятий (выделять их характерные признаки): вещество, химический элемент, атом, молекула, относительные атомные и молекулярные массы, ион, изотопы, химическая связь, электроотрицательность, валентность, степень окисления, моль, молярная масса, молярный объем,

вещества молекулярного и немолекулярного строения, растворы, электролиты и неэлектролиты, электролитическая диссоциация, гидролиз, окислитель и восстановитель, окисление и восстановление, электролиз, скорость химической реакции, химическое равновесие, тепловой эффект реакции, углеродный скелет, функциональная группа, изомерия и гомология, структурная и пространственная изомерия, основные типы реакций в неорганической и органической химии

2. Основные законы и теории химии:

Применять основные положения химических теорий (строения атома, химической связи, электролитической диссоциации, кислот и оснований, строения органических соединений, химической кинетики) для анализа строения и свойств веществ. Понимать границы применимости изученных химических теорий. Понимать смысл Периодического закона Д.И. Менделеева и использовать его для качественного анализа и обоснования основных закономерностей строения атомов, свойств химических элементов и их соединений.

3. Важнейшие вещества и материалы:

Классифицировать неорганические и органические вещества по всем известным классификационным признакам. Понимать, что практическое применение веществ обусловлено их составом, строением и свойствами. Иметь представление о роли и значении данного вещества в практике. Объяснять общие способы и принципы получения наиболее важных веществ.

**уметь:**

1. Называть:

- изученные вещества по тривиальной или международной номенклатуре

2. Определять/ классифицировать:

- валентность, степень окисления химических элементов, заряды ионов;
- вид химических связей в соединениях и тип кристаллической решетки;
- пространственное строение молекул;
- характер среды водных растворов веществ;
- окислитель и восстановитель;
- принадлежность веществ к различным классам неорганических и органических соединений;
- гомологи и изомеры;
- химические реакции в неорганической и органической химии (по всем известным классификационным признакам).

3. Характеризовать:

- s-, p- и d-элементы по их положению в Периодической системе Д.И. Менделеева;
- общие химические свойства простых веществ – металлов и неметаллов;
- общие химические свойства основных классов неорганических соединений, свойства отдельных представителей этих классов;
- строение и химические свойства изученных органических соединений.

#### **4. Объяснять:**

- зависимость свойств химических элементов и их соединений от положения элемента в Периодической системе Д.И. Менделеева;
- природу химической связи (ионной, ковалентной, металлической, водородной);
- зависимость свойств неорганических и органических веществ от их состава и строения;
- сущность изученных видов химических реакций: электролитической диссоциации, ионного обмена, окислительно-восстановительных (и составлять их уравнения);
- влияние различных факторов на скорость химической реакции и на смещение химического равновесия.

#### **5. Планировать/проводить:**

- эксперимент по получению и распознаванию важнейших неорганических и органических соединений, с учетом приобретенных знаний о правилах безопасной работы с веществами в лаборатории и в быту;
- вычисления по химическим формулам и уравнениям химических реакций.

### **Аттестация**

Оценку знаний учащихся проводит преподаватель в удобном для него формате (устного/письменного опроса, тестирования и т.п.) не реже одного раза в полгода.

### **Категория обучающихся**

Ученики общеобразовательных организаций 10 – 11 классов

### **Форма обучения**

Очная индивидуальная.

### **Режим занятий**

2 семестра по 4 академических часа в неделю

### **Трудоемкость программы**

*Общая трудоемкость дисциплины - 156 часа;*

*Семинары – 92 часов;*

*Самостоятельная работа – 64 часа.*

### **Организационно-педагогические условия.**

Методическое обеспечение программы включает в себя комплекс учебно-методической литературы, представленная: учебниками, учебными пособиями, конспектами, справочниками, альбомами, методическими пособиями и т.д.

В ЧУ ДПО «Центр образования «Альма матер» созданы достаточные условия для реализации Программы. Занятия проводятся в учебном кабинете, в котором обеспечена комфортность условий для реализации программы. Кабинет оборудован учебной мебелью, соблюдается температурный режим.

**Учебно-тематический план**  
**программы «химия».**

№ п/п	Наименование разделов (модулей) и тем	Аудиторные учебные занятия, учебные работы		Внеаудитор ная работа	Формы контроля
		Всего ауд. часов (акад. час)	Теоретические занятия	Самостоят. работа	
<b>1.</b>	<b>Теоретические основы химии</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>16</b>	Тестирован ие
1.1	Современные представления о строении атома	1	1	4	Тестирован ие
1.2	Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева	3	3	4	Тестирован ие
1.3	Химическая связь и строение вещества	4	4	4	Тестирован ие
1.4	Химическая реакция	6	6	4	Тестирован ие
1.5	Практическое занятие	3	3		Тестирован ие
<b>2.</b>	<b>Неорганическая химия</b>	<b>23</b>	<b>23</b>	<b>16</b>	Тестирован ие
2.1	Классификация неорганических веществ. Номенклатура неорганических веществ (тривиальная и международная)	2	2	2	Тестирован ие
2.2	Характерные химические свойства простых веществ – металлов: щелочных, щёлочноземельных, магния, алюминия; переходных металлов (меди, цинка, хрома, железа)	2	2	2	Тестирован ие

2.3	<i>Характерные химические свойства простых веществ – неметаллов: водорода, галогенов, кислорода, серы, азота, фосфора, углерода, кремния</i>	3	3	2	Тестирование
2.4	<i>Характерные химические свойства оксидов: основных, амфотерных, кислотных.</i>	3	3	2	Тестирование
2.5	<i>Характерные химические свойства оснований и амфотерных гидроксидов</i>	3	3	2	Тестирование
2.6	<i>Характерные химические свойства кислот</i>	2	2	2	Тестирование
2.7	<i>Характерные химические свойства солей: средних, кислых, основных; комплексных (на примере соединений алюминия и цинка)</i>	3	3	2	Тестирование
2.8	<i>Взаимосвязь различных классов неорганических веществ.</i>	2	2	2	Тестирование
2.9	<i>Практическое занятие</i>	3	3		Тестирование
<b>3.</b>	<b>Органическая химия</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>16</b>	Тестирование
3.1	<i>Теория строения органических соединений: гомология и изомерия (структурная и пространственная). Взаимное влияние атомов в молекулах</i>	3	3	2	Тестирование
3.2	<i>Типы связей в молекулах органических веществ. Гибридизация атомных орбиталей углерода. Радикал. Функциональная группа</i>	3	3	2	Тестирование
3.3	<i>Классификация органических веществ. Номенклатура</i>	3	3	2	Тестирование

	<i>органических веществ (тривиальная и международная)</i>				
3.4	<i>Характерные химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов, алкенов, диенов, алкинов, ароматических углеводородов (бензола и гомологов бензола, стирола)</i>	3	3	2	Тестирование
3.5	<i>Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола</i>	3	3	2	Тестирование
3.6	<i>Характерные химические свойства альдегидов, карбоновых кислот, сложных эфиров</i>	3	3	2	Тестирование
3.7	<i>Характерные химические свойства азотсодержащих органических соединений: аминов и аминокислот. Важнейшие способы получения аминов и аминокислот</i>	3	3	2	Тестирование
3.8	<i>Биологически важные вещества: жиры, белки, углеводы (моносахариды, дисахариды, полисахариды)</i>	3	3	1	Тестирование
3.9	<i>Взаимосвязь органических соединений</i>	3	3	1	Тестирование
3.10	<i>Практическое занятие</i>	3	3		Тестирование
<b>4.</b>	<b>Методы познания в химии. Химия и жизнь</b>	<b>22</b>	<b>22</b>	<b>16</b>	Тестирование
4.1	<i>Экспериментальные основы химии</i>	5	5	5	Тестирование
4.2	<i>Общие представления о промышленных способах получения важнейших веществ</i>	5	5	5	Тестирование
4.3	<i>Расчеты по</i>	11	11	6	Тестирование



	<i>химическим формулам и уравнениям реакций</i>				ие
4.4	<i>Практическое занятие</i>	3	3		Тестирован ие
	<b>Итого:</b>	<b>92</b>	<b>92</b>	<b>64</b>	

## **Календарный учебный график**

### **дополнительной общеразвивающей программы**

Наименования модуля	Объем дисциплины (в академических часах)	Продолжительность учебного года (в неделях)
<b>Теоретические основы химии</b>	<b>17</b>	<b>5</b>
<b>Неорганическая химия</b>	<b>23</b>	<b>6</b>
<b>Органическая химия</b>	<b>30</b>	<b>8</b>
<b>Методы познания в химии. Химия и жизнь</b>	<b>22</b>	<b>6</b>
<b><u>Итого:</u></b>	<b>92</b>	<b>25</b>

## Учебная программа.

<i>Тема</i>	<i>Виды учебных занятий, учебных работ, объем в часах</i>	<i>Содержание</i>
<b>Раздел 1. Теоретические основы химии.</b>		
<i>Тема 1.1 Современные представления о строении атома</i>	Лекция 1 час	Строение электронных оболочек атомов элементов первых четырёх периодов: s-, p- и d-элементы. Электронная конфигурация атомов и ионов. Основное и возбуждённое состояния атомов
<i>Тема 1.2 Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева</i>	Лекция 3 часа	Закономерности изменения свойств элементов и их соединений по периодам и группам. Общая характеристика металлов IA– IIIA групп в связи с их положением в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностями строения их атомов. Характеристика переходных элементов (меди, цинка, хрома, железа) по их положению в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностям строения их атомов. Общая характеристика неметаллов IVA– VIIA групп в связи с их положением в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностями строения их атомов.
<i>Тема 1.3 Химическая связь и строение вещества</i>	Лекция 4 часа	Ковалентная химическая связь, её разновидности и механизмы образования. Характеристики ковалентной связи (полярность и энергия связи). Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь. Электроотрицательность. Степень окисления и валентность химических элементов. Вещества молекулярного и немoleкулярного строения. Тип кристаллической решётки. Зависимость

		свойств веществ от их состава и строения.
<i>Тема 1.4 Химическая реакция</i>	Лекция 6 часа	Классификация химических реакций в неорганической и органической химии. Тепловой эффект химической реакции. Термохимические уравнения. Скорость реакции, её зависимость от различных факторов. Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Смещение химического равновесия под действием различных факторов. Электролитическая диссоциация электролитов в водных растворах. Сильные и слабые электролиты. Реакции ионного обмена. Гидролиз солей. Среда водных растворов: кислая, нейтральная, щелочная. Реакции окислительно-восстановительные. Коррозия металлов и способы защиты от неё. Электролиз расплавов и растворов (солей, щелочей, кислот). Ионный (правило В.В. Марковникова) и радикальный механизмы реакций в органической химии.
<i>Тема 1.5 Практическое занятие</i>	3 часа	Проверка знаний по разделу
<b>Раздел 2. Неорганическая химия.</b>		
<i>Тема 2.1 Классификация неорганических веществ. Номенклатура неорганических веществ (тривиальная и международная)</i>	Лекция 2 часа	
<i>Тема 2.2 Характерные химические свойства простых веществ – металлов: щелочных, щёлочноземельных, магния, алюминия; переходных металлов (меди, цинка, хрома, железа)</i>	Лекция 2 часа	Общие физические и химические свойства металлов. Закономерности в изменении свойств простых веществ, водородных соединений, высших оксидов и гидроксидов

<p><i>Тема 2.3 Характерные химические свойства простых веществ – неметаллов: водорода, галогенов, кислорода, серы, азота, фосфора, углерода, кремния</i></p>	<p>Лекция 3 часа</p>	<p>Свойства, получение и применение угля. Активированный уголь как адсорбент. Наноструктуры. Мировые достижения в области создания наноматериалов. Круговорот углерода в живой и не живой природе. Физические и химические свойства кремния. Свойства, получение и применение фосфора. Особенности химии фтора. Применение галогенов и их важнейших соединений. Закономерности в изменении свойств простых веществ, водородных соединений, высших оксидов и гидроксидов</p>
<p><i>Тема 2.4 Характерные химические свойства оксидов: основных, амфотерных, кислотных.</i></p>	<p>Лекция 3 часа</p>	<p>Оксиды и пероксиды натрия и калия. Электронное строение молекулы угарного газа. Получение и применение угарного газа. Биологическое действие угарного газа. Оксид кремния(IV). Оксиды и гидроксиды этих металлов, зависимость их свойств от степени окисления элемента. Закономерности в изменении свойств простых веществ, водородных соединений, высших оксидов и гидроксидов</p>
<p><i>Тема 2.5 Характерные химические свойства оснований и амфотерных гидроксидов</i></p>	<p>Лекция 3 часа</p>	
<p><i>Тема 2.6 Характерные химические свойства кислот</i></p>	<p>Лекция 2 часа</p>	<p>Кремниевые кислоты и их соли. Азотная кислота как окислитель. Фосфорные и полифосфорные кислоты. Особые свойства концентрированной серной кислоты. Галогеноводороды и их получение. Кислородсодержащие соединения хлора. Галогеноводородные кислоты и их соли</p>
<p><i>Тема 2.7 Характерные химические свойства солей: средних, кислых, основных; комплексных (на примере соединений алюминия и цинка)</i></p>	<p>Лекция 3 часа</p>	<p>Важнейшие соли. Соли натрия, калия, кальция и магния, их значение в природе и жизни человека. Жёсткость воды и способы её устранения. Комплексные соединения алюминия. Алюмосиликаты. Окислительные свойства солей хрома и марганца в высшей степени окисления. Комплексные соединения хрома. Кремниевые кислоты и их соли. Нитраты, их физические и химические свойства, применение. Биологическая роль фосфатов. Карбонаты и гидрокарбонаты. Силикатные минералы – основа земной коры. Галогеноводородные кислоты и их соли</p>
<p><i>Тема 2.8 Взаимосвязь различных классов неорганических веществ.</i></p>	<p>Лекция 2 часа</p>	

Тема 2.9 Практическое занятие	3 часа	Проверка знаний по разделу
<b>Раздел 3. Органическая химия.</b>		
Тема 3.1 Теория строения органических соединений: гомология и изомерия (структурная и пространственная). Взаимное влияние атомов в молекулах	Лекция 3 часа	Химическое строение как порядок соединения атомов в молекуле согласно их валентности. Основные положения теории химического строения органических соединений А.М. Бутлерова. Углеродный скелет органической молекулы. Изомерия и изомеры. Изомерия углеродного скелета, межклассовая, пространственная ( <i>цис-транс</i> -изомерия). <i>Оптическая изомерия. Асимметрический атом углерода.</i> Зависимость свойств веществ от химического строения молекул
Тема 3.2 Типы связей в молекулах органических веществ. Гибридизация атомных орбиталей углерода. Радикал. Функциональная группа	Лекция 3 часа	Кратность химической связи. Гомолитический и гетеролитический разрыв ковалентной химической связи. Понятие о функциональной группе. $sp^3$ -, $sp^2$ -, $sp$ -гибридизация орбиталей атомов углерода
Тема 3.3 Классификация органических веществ. Номенклатура органических веществ (тривиальная и международная)	Лекция 3 часа	Принципы классификации органических соединений. Международная номенклатура и принципы образования названий органических соединений
Тема 3.4 Характерные химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов, алкенов, диенов, алкинов, ароматических углеводородов (бензола и гомологов бензола, стирола)	Лекция 3 часа	Алканы. Электронное и пространственное строение молекулы метана. Гомологический ряд и общая формула алканов. Физические свойства алканов. Закономерности изменения физических свойств. Химические свойства алканов: галогенирование, дегидрирование, термическое разложение, крекинг как способы получения важнейших соединений в органическом синтезе. Горение алканов как один из основных источников тепла в промышленности и быту. Изомеризация как способ получения высокосортного бензина. Нахождение в природе и применение алканов. Циклоалканы. Строение молекул циклоалканов. Общая формула

		<p>циклоалканов. Номенклатура циклоалканов. Специфика свойств циклоалканов с малым размером цикла.</p> <p>Алкены. Электронное и пространственное строение молекулы этилена.</p> <p>Гомологический ряд и общая формула алкенов. Физические свойства алкенов. Реакции электрофильного присоединения как способ получения функциональных производных углеводородов. Реакции окисления и полимеризации. <i>Правило Зайцева.</i></p> <p>Алкадиены. Классификация алкадиенов по взаимному расположению кратных связей в молекуле. Особенности электронного и пространственного строения сопряжённых алкадиенов. Общая формула алкадиенов. Номенклатура и изомерия алкадиенов. Физические свойства алкадиенов. Химические свойства алкадиенов: реакции присоединения (гидрирование, галогенирование), горения и полимеризации.</p> <p>Алкины. Электронное и пространственное строение молекулы ацетилена. Гомологический ряд и общая формула алкинов. Номенклатура. Изомерия: углеродного скелета, положения кратной связи, межклассовая. Физические свойства алкинов. Химические свойства алкинов: реакции присоединения как способ получения полимеров и других полезных продуктов. <i>Реакции замещения.</i> Горение ацетилена как источник высокотемпературного пламени для сварки и резки металлов.</p> <p>Арены. Современные представления об электронном и пространственном строении бензола. Изомерия и номенклатура гомологов бензола. Общая формула аренов. Физические свойства бензола. Химические свойства бензола: реакции электрофильного замещения (нитрование, галогенирование) как способ получения химических средств защиты растений; присоединения (гидрирование, галогенирование) как доказательство непредельного характера бензола. Реакция горения. <i>Особенности химических свойств толуола.</i> Взаимное влияние атомов в молекуле толуола. <i>Ориентационные эффекты заместителей</i></p>
--	--	--

<p><i>Тема 3.5 Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола</i></p>	<p>Лекция 3 часа</p>	<p>Спирты. Классификация, номенклатура спиртов. Гомологический ряд и общая формула предельных одноатомных спиртов. Изомерия. Физические свойства предельных одноатомных спиртов. Водородная связь между молекулами и её влияние на физические свойства спиртов. Химические свойства: взаимодействие с натрием как способ установления наличия гидроксогруппы, с галогеноводородами как способ получения растворителей, внутри- и межмолекулярная дегидратация. Реакция горения: спирты как топливо. Физиологическое действие метанола и этанола на организм человека. Этиленгликоль и глицерин как представители предельных многоатомных спиртов. Фенол. Строение молекулы фенола. Взаимное влияние атомов в молекуле фенола. Физические свойства фенола. Химические свойства (реакции с натрием, гидроксидом натрия, бромом)</p>
<p><i>Тема 3.6 Характерные химические свойства альдегидов, карбоновых кислот, сложных эфиров</i></p>	<p>Лекция 3 часа</p>	<p>Альдегиды и кетоны. Классификация альдегидов и кетонов. Строение предельных альдегидов. Электронное и пространственное строение карбонильной группы. Гомологический ряд, общая формула, номенклатура и изомерия предельных альдегидов. Физические свойства предельных альдегидов. Химические свойства предельных альдегидов: гидрирование. Токсичность альдегидов. Ацетон как представитель кетонов. Строение молекулы ацетона. Особенности реакции окисления ацетона. Карбоновые кислоты. Классификация и номенклатура карбоновых кислот. Строение предельных одноосновных карбоновых кислот. Электронное и пространственное строение карбоксильной группы. Гомологический ряд и общая формула предельных одноосновных карбоновых кислот. Физические свойства предельных одноосновных карбоновых кислот. Химические свойства предельных</p>



		<p>одноосновных карбоновых кислот (реакции с металлами, основными оксидами, основаниями и солями) как подтверждение сходства с неорганическими кислотами. Реакция этерификации и её обратимость. Влияние заместителей в углеводородном радикале на силу карбоновых кислот. Особенности химических свойств муравьиной кислоты. Важнейшие представители карбоновых кислот: муравьиная, уксусная и бензойная. Высшие предельные и непредельные карбоновые кислоты. Строение и номенклатура сложных эфиров. Способы получения сложных эфиров</p>
<p><i>Тема 3.7 Характерные химические свойства азотсодержащих органических соединений: аминов и аминокислот. Важнейшие способы получения аминов и аминокислот</i></p>	<p>Лекция 3 часа</p>	<p>Амины. Первичные, вторичные, третичные амины. Классификация аминов по типу углеводородного радикала и числу аминогрупп в молекуле. Электронное и пространственное строение предельных аминов. Физические свойства аминов. Амины как органические основания: реакции с водой, кислотами. Реакция горения. Анилин как представитель ароматических аминов. Строение анилина. Причины ослабления основных свойств анилина в сравнении с аминами предельного ряда. Химические свойства анилина: взаимодействие с кислотами, бромной водой, окисление. Получение аминов алкилированием аммиака и восстановлением нитропроизводных углеводов. Реакция Зинина. Аминокислоты и белки. Состав и номенклатура. Строение аминокислот. Гомологический ряд предельных аминокислот. Изомерия предельных аминокислот. Физические свойства предельных аминокислот. Аминокислоты как амфотерные органические соединения. Синтез пептидов. Пептидная связь. Биологическое значение аминокислот. Области применения аминокислот</p>

<p>Тема 3.8 Биологически важные вещества: жиры, белки, углеводы (моносахариды, дисахариды, полисахариды)</p>	<p>Лекция 3 часа</p>	<p>Жиры как сложные эфиры глицерина и высших карбоновых кислот. Растительные и животные жиры, их состав. Физические свойства жиров. Химические свойства жиров: гидрирование, окисление. Гидролиз, или омыление жиров, как способ промышленного получения солей высших карбоновых кислот. Применение жиров. Мыла как соли высших карбоновых кислот. Моющие свойства мыла. Углеводы. Классификация углеводов. Физические свойства и нахождение углеводов в природе. Глюкоза как альдегидоспирт. Химические свойства глюкозы: ацилирование, алкилирование, спиртовое и молочнокислое брожение. Получение глюкозы. Фруктоза как изомер глюкозы. Рибоза и дезоксирибоза. Важнейшие дисахариды (сахароза, лактоза, мальтоза), их строение и физические свойства. Гидролиз сахарозы, лактозы, мальтозы. Крахмал и целлюлоза как биологические полимеры. Химические свойства крахмала (гидролиз, качественная реакция с йодом на крахмал и её применение для обнаружения крахмала в продуктах питания). Химические свойства целлюлозы: гидролиз, образование сложных эфиров. Применение и биологическая роль углеводов. Окисление углеводов – источник энергии живых организмов. Белки как природные биополимеры. Состав и строение белков. Основные аминокислоты, образующие белки. Химические свойства белков: гидролиз, денатурация, качественные (цветные) реакции на белки. Превращения белков пищи в организме. Биологические функции белков. Достижения в изучении строения и синтеза белков. Азотсодержащие гетероциклические соединения. Пиррол и пиридин: электронное строение, ароматический характер, различие в проявлении основных свойств. Нуклеиновые кислоты: состав и</p>
--	----------------------	---

		строение. Строение нуклеотидов. Состав нуклеиновых кислот (ДНК, РНК). Роль нуклеиновых кислот в жизнедеятельности организмов
<i>Тема 3.9 Взаимосвязь органических соединений</i>	Лекция 3 часа	Генетическая связь между классами органических соединений
<i>Тема 3.10 Практическое занятие</i>	3 часа	Проверка знаний по разделу
<b>Раздел 4. Методы познания в химии. Химия и жизнь.</b>		
<i>Тема 4.1 Экспериментальные основы химии</i>	Лекция 5 часов	Основные способы получения (в лаборатории) важнейших веществ, относящихся к изученным классам неорганических и органических соединений
<i>Тема 4.2 Общие представления о промышленных способах получения важнейших веществ</i>	Лекция 5 часов	Понятие о металлургии: общие способы получения металлов. Общие научные принципы химического производства (на примере промышленного получения аммиака, серной кислоты, метанола). Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Природные источники углеводородов, их переработка. Высокомолекулярные соединения. Реакции полимеризации и поликонденсации. Полимеры. Пластмассы, волокна, каучуки. Применение изученных неорганических и органических веществ.
<i>Тема 4.3 Расчёты по химическим формулам и уравнениям реакций</i>	Лекция 11 часов	Расчёты с использованием понятий «растворимость», «массовая доля вещества в растворе». Расчёты объёмных отношений газов при химических реакциях. Расчёты количества вещества, массы вещества или объёма газов по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ. Расчёты теплового эффекта реакции. Расчёты массы (объёма, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси). Расчёты массы (объёма, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определённой массовой долей растворённого вещества. Установление

		молекулярной и структурной формул вещества. Расчёты массовой или объёмной доли <b>выхода продукта</b> реакции оттеоретически возможного. Расчёты массовой доли (массы) химического соединения в смеси.
<i>Тема 4.4 Практическое занятие</i>	3 часа	Проверка знаний по разделу

## **РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА**

### **Основная литература**

1. Химия. 10 класс: учеб. для общеобразоват. учреждений / О.С. Gabrielyan, С.А. Сладков, И.Г. Остроумов. – М.: Просвещение, 2021.
2. Химия. 11 класс: учеб. для общеобразоват. учреждений / О.С. Gabrielyan, С.А. Сладков, И.Г. Остроумов. – М.: Просвещение, 2021.

### **Интернет-ресурсы**

1. URL: <http://www.fipi.ru/>
2. URL: <https://ege.sdangia.ru/>
3. URL: <https://neznaika.pro/>