

Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение  
Чувашской Республики «Чебоксарский техникум технологии питания и коммерции»  
Министерства образования и молодежной политики Чувашской Республики



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

ПУУ.01 Химия  
(индекс и наименование предметов)

для специальности  
43.02.15 Поварское и кондитерское дело  
(код и наименование специальности)

Чебоксары 2023 г.

Разработано в соответствии с требованиями  
ФГОС СОО по специальности  
43.02.15 Поварское и кондитерское дело  
код наименования специальности

**РАССМОТРЕНО и ОДОБРЕНО**

на заседании ЦК

Протокол от 08.06.2023 г № 10

Председатель ЦК *Бойкова* / Бойкова Е.А./

Разработчики:

*Тришарьева О.И. - преподаватель*

**Эксперты:**

Внутренняя экспертиза *Бойкова* Бойкова Е.А., методист

Внешняя экспертиза *Соколова* Соколова Н.Л., заместитель  
директора по УПР Чебоксарский  
кооперативный техникум  
Чувашпотребсоюза

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА</b>	<b>стр. 4</b>
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА</b>	<b>23</b>
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА</b>	<b>46</b>
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА</b>	<b>49</b>

# 1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА ХИМИЯ

## 1.1. Место учебного предмета в структуре основной образовательной программы:

Учебный предмет «Химия» является обязательной частью общеобразовательного цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности **43.02.15 Поварское и кондитерское дело**, формируется из обязательной предметной области ФГОС СОО «Естественно – научные предметы» и изучается на углубленном уровне

## 1.2. Цели и планируемые результаты освоения учебного предмета:

### 1.2.1. Цель общеобразовательного предмета

Изучение Химии направлено на достижение следующих целей:

формирование у студентов химической составляющей естественно-научной картины мира как основы принятия решений в жизненных и производственных ситуациях, ответственного поведения в природной среде.

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,

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

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

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

Достижение цели изучения учебного предмета «Химия» на углубленном уровне обеспечивается решением следующих задач:

1) сформировать понимание закономерностей протекания химических процессов и явлений в окружающей среде, целостной научной картины мира, взаимосвязи и взаимозависимости естественных наук;

2) развить умения проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям химических реакций, планировать и интерпретировать результаты химических экспериментов,

3) сформировать навыки проведения химических экспериментальных исследований с соблюдением правил безопасного обращения с веществами и лабораторным оборудованием;

4) развить умения анализировать, оценивать, проверять на достоверность и обобщать информацию химического характера из различных источников;

5) сформировать умения прогнозировать последствия своей деятельности и химических природных, бытовых и производственных процессов;

6) сформировать понимание значимости достижений химической науки и технологий для развития социальной и производственной сфер.

1.2.2. Планируемые результаты освоения общеобразовательного предмета в соответствии с ФГОС СПО и на основе ФГОС СОО

Особое значение предмет имеет при формировании и развитии общих компетенций (ОК):

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях

В рамках программы учебного предмета обучающимися осваиваются личностные, метапредметные и предметные результаты для базового уровня изучения в соответствии с требованиями ФГОС среднего общего образования:

Код формируемых компетенций	Планируемые результаты освоения учебного предмета		
	Личностные	Метапредметные	Предметные
ОК 01.	- готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие; - готовность к активной деятельности	<b>Овладение универсальными учебными познавательными действиями:</b> а) <b>базовые логические действия</b>	- владеть системой химических знаний, которая включает: основополагающие понятия (химический элемент, атом, электронная оболочка атома, s-, p-, d-электронные орбитали атомов, ион, молекула, валентность,

	<p>технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность;</p> <p>- интерес к различным сферам профессиональной деятельности,</p>	<p>- самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне;</p> <p>- устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения;</p> <p>- определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;</p> <p>- выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях;</p> <p>вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;</p> <p>- развивать креативное мышление при решении жизненных проблем</p> <p><b>б) базовые исследовательские действия:</b></p> <p>- владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем;</p> <p>- выявлять причинно-следственные связи и</p>	<p>электроотрицательность, степень окисления, химическая связь, моль, молярная масса, молярный объем, углеродный скелет, функциональная группа, радикал, изомерия, изомеры, гомологический ряд, гомологи, углеводороды, кислород- и азотсодержащие соединения, биологически активные вещества (углеводы, жиры, белки), мономер, полимер, структурное звено, высокомолекулярные соединения, кристаллическая решетка, типы химических реакций (окислительно-восстановительные, экзо- и эндотермические, реакции ионного обмена), раствор, электролиты, неэлектролиты, электролитическая диссоциация, окислитель, восстановитель, скорость химической реакции, химическое равновесие), теории и законы (теория химического строения органических веществ А.М. Бутлерова, теория электролитической диссоциации, периодический закон Д.И. Менделеева, закон сохранения массы), закономерности, символический язык химии, фактологические сведения о свойствах, составе, получении и безопасном использовании важнейших неорганических и органических веществ в быту и практической деятельности человека;</p> <p>- уметь выявлять характерные признаки и взаимосвязь изученных понятий, применять соответствующие понятия при описании строения и свойств неорганических и органических веществ и их превращений; выявлять взаимосвязь химических знаний с понятиями и представлениями других естественнонаучных предметов;</p>
--	---	---	--

		<p>актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;</p> <p>- анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;</p> <p>- уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности;</p> <p>- уметь интегрировать знания из разных предметных областей;</p> <p>- выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения; способность их использования в познавательной и социальной практике</p>	<p>- уметь использовать наименования химических соединений международного союза теоретической и прикладной химии и тривиальные названия важнейших веществ (этилен, ацетилен, глицерин, фенол, формальдегид, уксусная кислота, глицин, угарный газ, углекислый газ, аммиак, гашеная известь, негашеная известь, питьевая сода и других), составлять формулы неорганических и органических веществ, уравнения химических реакций, объяснять их смысл; подтверждать характерные химические свойства веществ соответствующими экспериментами и записями уравнений химических реакций;</p> <p>- уметь устанавливать принадлежность изученных неорганических и органических веществ к определенным классам и группам соединений, характеризовать их состав и важнейшие свойства; определять виды химических связей (ковалентная, ионная, металлическая, водородная), типы кристаллических решеток веществ; классифицировать химические реакции;</p> <p>- сформировать представления: о материальном единстве мира, закономерностях и познаваемости явлений природы; о месте и значении химии в системе естественных наук и ее 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,</p>
--	--	--	---

			<p>формировании мировоззрения и общей культуры человека, а также экологически обоснованного отношения к своему здоровью и природной среде;</p> <p>- владеть системой химических знаний, которая включает: основополагающие понятия (дополнительно к системе понятий базового уровня) - изотопы, основное и возбужденное состояние атома, гибридизация атомных орбиталей, химическая связь (" " и """, кратные связи), молярная концентрация, структурная формула, изомерия (структурная, геометрическая (цис-транс-изомерия), типы химических реакций (гомо- и гетерогенные, обратимые и необратимые), растворы (истинные, дисперсные системы), кристаллогидраты, степень диссоциации, электролиз, крекинг, риформинг); теории и законы, закономерности, мировоззренческие знания, лежащие в основе понимания причинности и системности химических явлений, современные представления о строении вещества на атомном, молекулярном и надмолекулярном уровнях; представления о механизмах химических реакций, термодинамических и кинетических закономерностях их протекания, о химическом равновесии, дисперсных системах, фактологические сведения о свойствах, составе, получении и безопасном использовании важнейших неорганических и органических веществ в быту и практической деятельности человека; общих научных принципах химического производства (на примере производства серной кислоты, аммиака, метанола, переработки</p>
--	--	--	--



			<p>нефти);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям химических реакций с использованием физических величин (массы, объема газов, количества вещества), характеризующих вещества с количественной стороны: расчеты по нахождению химической формулы вещества; расчеты массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из исходных веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества или дано в избытке (имеет примеси); расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции; расчеты теплового эффекта реакций, объемных отношений газов;</li> <li>- уметь выявлять характерные признаки и взаимосвязь изученных понятий, применять соответствующие понятия при описании строения и свойств неорганических и органических веществ и их превращений; выявлять взаимосвязь химических знаний с понятиями и представлениями других предметов для более осознанного понимания и объяснения сущности материального единства мира; использовать системные химические знания для объяснения и прогнозирования явлений, имеющих естественнонаучную природу;</li> <li>- уметь использовать наименования химических соединений международного союза теоретической и прикладной химии и тривиальные названия веществ, относящихся к изученным классам органических и неорганических соединений; использовать</li> </ul>
--	--	--	--

			<p>химическую символику для составления формул неорганических веществ, молекулярных и структурных (развернутых, сокращенных 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 путем составления их полных и сокращенных ионных уравнений; реакций гидролиза, реакций комплексообразования (на примере гидросокомплексов цинка и алюминия); подтверждать характерные химические свойства веществ соответствующими экспериментами и записями уравнений химических реакций;</p> <p>- уметь классифицировать неорганические и органические вещества и химические реакции, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации изучаемых химических объектов; характеризовать состав и важнейшие свойства веществ, принадлежащих к определенным классам и группам соединений (простые вещества, оксиды, гидроксиды, соли; углеводороды, простые эфиры, спирты, фенолы, альдегиды, кетоны, карбоновые кислоты, сложные эфиры, жиры, углеводы, амины, аминокислоты, белки); применять знания о составе и свойствах веществ для экспериментальной проверки гипотез относительно закономерностей протекания химических реакций и прогнозирования возможностей их осуществления;</p> <p>- уметь подтверждать на</p>
--	--	--	---

			<p>конкретных примерах характер зависимости реакционной способности органических соединений от кратности и типа ковалентной связи (" " и ""), взаимного влияния атомов и групп атомов в молекулах; а также от особенностей реализации различных механизмов протекания реакций;</p> <p>- уметь характеризовать электронное строение атомов (в основном и возбужденном состоянии) и ионов химических элементов 1 - 4 периодов Периодической системы Д.И. Менделеева и их валентные возможности, используя понятия "s", "p", "d-электронные" орбитали, энергетические уровни; объяснять закономерности изменения свойств химических элементов и образуемых ими соединений по периодам и группам</p>
ОК 02.	<p><b>В области ценности научного познания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире;</li> <li>- совершенствование языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира;</li> <li>- осознание ценности</li> </ul>	<p><b>в) работа с информацией:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;</li> <li>- создавать тексты в различных форматах с учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь планировать и выполнять химический эксперимент (превращения органических веществ при нагревании, получение этилена и изучение его свойств, качественные реакции на альдегиды, крахмал, уксусную кислоту; денатурация белков при нагревании, цветные реакции белков; проводить реакции ионного обмена, определять среду водных растворов, качественные реакции на сульфат-, карбонат- и хлорид- анионы, на катион аммония; решать экспериментальные задачи по темам "Металлы" и "Неметаллы") в соответствии с правилами техники безопасности при обращении с веществами и лабораторным оборудованием; представлять результаты химического эксперимента в форме записи уравнений соответствующих</li> </ul>

	<p>научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе;</p>	<p>представления и визуализации;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценивать достоверность, легитимность информации, ее соответствие правовым и морально-этическим нормам;</li> <li>- использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;</li> <li>- владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности;</li> </ul>	<p>реакций и формулировать выводы на основе этих результатов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь анализировать химическую информацию, получаемую из разных источников (средств массовой информации, сеть Интернет и другие);</li> <li>- владеть основными методами научного познания веществ и химических явлений (наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование);</li> <li>- уметь проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям химических реакций с использованием физических величин, характеризующих вещества с количественной стороны: массы, объема (нормальные условия) газов, количества вещества; использовать системные химические знания для принятия решений в конкретных жизненных ситуациях, связанных с веществами и их применением;</li> <li>- уметь самостоятельно планировать и проводить химический эксперимент (получение и изучение свойств неорганических и органических веществ, качественные реакции углеводородов различных классов и кислородсодержащих органических веществ, решение экспериментальных задач по распознаванию неорганических и органических веществ) с соблюдением правил безопасного обращения с веществами и лабораторным оборудованием, формулировать цели исследования, предоставлять в различной форме результаты эксперимента, анализировать и оценивать их достоверность;</li> <li>- уметь осуществлять целенаправленный поиск</li> </ul>
--	---	--	--

			<p>химической информации в различных источниках (научная и учебно- научная литература, средства массовой информации, сеть Интернет и другие), критически анализировать химическую информацию, перерабатывать ее и использовать в соответствии с поставленной учебной задачей;</p> <p>- владеть системой знаний о методах научного познания явлений природы, используемых в естественных науках и умениями применять эти знания при экспериментальном исследовании веществ и для объяснения химических явлений, имеющих место в природе практической деятельности человека и в повседневной жизни;</p>
ОК 04	<p>- готовность к саморазвитию, самостоятельности и самоопределению;</p> <p>- овладение навыками учебно- исследовательской, проектной и социальной деятельности;</p>	<p><b>Овладение универсальными коммуникативными действиями:</b></p> <p>б) <b>совместная деятельность:</b></p> <p>- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы;</p> <p>- принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по ее достижению;</p> <p>составлять план действий, распределять роли с учетом мнений участников обсуждать результаты совместной работы;</p> <p>- координировать и выполнять работу в</p>	<p>- уметь планировать и выполнять химический эксперимент (превращения органических веществ при нагревании, получение этилена и изучение его свойств, качественные реакции на альдегиды, крахмал, уксусную кислоту; денатурация белков при нагревании, цветные реакции белков; проводить реакции ионного обмена, определять среду водных растворов, качественные реакции на сульфат-, карбонат- и хлорид-анионы, на катион аммония; решать экспериментальные задачи по темам "Металлы" и "Неметаллы") в соответствии с правилами техники безопасности при обращении с веществами и лабораторным оборудованием; представлять результаты химического эксперимента в форме записи уравнений соответствующих реакций и формулировать выводы на основе этих результатов;</p> <p>- уметь самостоятельно планировать и проводить химический эксперимент (получение и изучение свойств неорганических и органических</p>

		<p>условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным</li> </ul> <p><b>Овладение универсальными регулятивными действиями: г) принятие себя и других людей:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принимать мотивы и аргументы других людей при анализе результатов деятельности;</li> <li>- признавать свое право и право других людей на ошибки;</li> </ul> <p>развивать способность понимать мир с позиции другого человека;</p>	<p>веществ, качественные реакции углеводов различных классов и кислородсодержащих органических веществ, решение экспериментальных задач по распознаванию неорганических и органических веществ) с соблюдением правил безопасного обращения с веществами и лабораторным оборудованием, формулировать цели исследования, предоставлять в различной форме результаты эксперимента, анализировать и оценивать их достоверность;</p>
ОК 07	<p><b>В области экологического воспитания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем;</li> </ul> <p>предпринимаемых действий, предотвращать</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- планирование и осуществление действий в окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества;</li> <li>- активное неприятие действий, приносящих вред окружающей среде;</li> <li>- умение прогнозировать неблагоприятные экологические последствия;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- сформировать представления: о химической составляющей естественнонаучной картины мира, роли химии в познании явлений природы, в формировании мышления и культуры личности, ее функциональной грамотности, необходимой для решения практических задач и экологически обоснованного отношения к своему здоровью и природной среде;</li> <li>- уметь соблюдать правила экологически целесообразного поведения в быту и трудовой деятельности в целях сохранения своего здоровья и окружающей природной среды; учитывать</li> </ul>

	их;	- расширение опыта деятельности экологической направленности; овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности;	опасность воздействия на живые организмы определенных веществ, понимая смысл показателя предельной допустимой концентрации; - уметь прогнозировать, анализировать и оценивать 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; - уметь осознавать опасность воздействия на живые организмы определенных веществ, понимая смысл показателя предельной допустимой концентрации, и пояснять на примерах способы уменьшения и предотвращения их вредного воздействия на организм человека.
--	-----	---	---

***Планируемые личностные результаты освоения программы с учетом программы воспитания***

ЛР 9 Соблюдающий и пропагандирующий правила здорового и безопасного образа жизни, спорта; предупреждающий либо преодолевающий зависимости от алкоголя, табака, психоактивных веществ, азартных игр и т.д. Сохраняющий психологическую устойчивость в ситуативно сложных или стремительно меняющихся ситуациях

ЛР 10 Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой

Химия на уровне углублённого изучения включает углублённые курсы – «Органическая химия» и «Общая и неорганическая химия».

Содержание обучения:

Органическая химия.

Теоретические основы органической химии.

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

Электронное строение атома углерода: основное и возбуждённое состояния. Валентные возможности атома углерода. Химическая связь в органических соединениях. Типы гибридизации атомных орбиталей углерода. Механизмы образования ковалентной связи (обменный и донорно-акцепторный). Типы перекрывания атомных орбиталей,  $\sigma$ - 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. Физические свойства алканов.

Химические свойства алканов: реакции замещения, изомеризации, дегидрирования, циклизации, пиролиза, крекинга, горения.

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

Химические свойства: реакции присоединения, замещения в  $\alpha$ -положение при двойной связи, полимеризации и окисления. Правило Марковникова. Качественные реакции на двойную связь.

Способы получения и применение алкенов.

Алкадиены. Классификация алкадиенов (сопряжённые, изолированные). 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. Физические свойства аренов.

Химические свойства бензола и его гомологов: реакции замещения в бензольном кольце и углеводородном радикале, реакции присоединения, окисление гомологов бензола. 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. Действие на галогенпроизводные водного и спиртового раствора щёлочи. Взаимодействие дигалогеналканов с магнием и цинком. Использование галогенпроизводных углеводов в быту, технике и при синтезе органических веществ.

Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений: изучение физических свойств углеводов (растворимость), качественных реакций углеводов различных классов (обесцвечивание бромной или иодной воды, раствора перманганата калия, взаимодействие 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 углеводов и галогенпроизводных углеводов.

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. 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.

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

Химические свойства альдегидов и кетонов: реакции присоединения. 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.

Многообразие карбоновых кислот. Особенности свойств непредельных и ароматических карбоновых кислот, дикарбоновых кислот, гидроксикарбоновых кислот.

Представители высших карбоновых кислот: стеариновая, пальмитиновая, олеиновая 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.

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

Моносахариды: глюкоза, фруктоза. Физические свойства и нахождение в природе. Фотосинтез.

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

Дисахариды: сахароза, мальтоза. 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. 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.

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.

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

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

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

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.

Общая и неорганическая химия.

Теоретические основы химии.

Атом. Состав атомных ядер. Химический элемент. Изотопы.

Строение электронных оболочек атомов, квантовые числа. Энергетические уровни и подуровни. Атомные орбитали. Классификация химических элементов (s-, p-, d-, f-элементы). Распределение электронов по атомным орбиталиям. Электронные конфигурации атомов элементов первого–четвёртого периодов в основном и возбуждённом состоянии, электронные конфигурации ионов.

Электроотрицательность.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

#### 118.7.1.2. Неорганическая химия.

Положение неметаллов в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенности строения их атомов. Физические свойства неметаллов. Аллотропия неметаллов (на примере кислорода, серы, фосфора и углерода).

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

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

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

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

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

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

Углерод, нахождение в природе. Аллотропные модификации. Физические и химические свойства простых веществ, образованных углеродом. Оксид углерода(II), оксид углерода(IV), угольная кислота и её соли. Активированный уголь. Применение простых веществ, образованных углеродом, и его соединений.

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

соединений. Стекло, его получение, виды стекла.

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

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

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

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

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

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

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

Физические и химические свойства хрома и его соединений. Оксиды и гидроксиды хрома(II), хрома(III) и хрома(VI). Хроматы и дихроматы, их окислительные свойства. Получение и применение хрома.

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

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

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

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

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

Химия и жизнь.

Роль химии в обеспечении устойчивого развития человечества.

Понятие о научных методах познания и методологии научного исследования.

Научные принципы организации химического производства. Промышленные способы получения важнейших веществ (на примере производства аммиака, серной кислоты, метанола). Промышленные способы получения металлов и сплавов. Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Роль химии в обеспечении энергетической безопасности.

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

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

пищевой безопасности.

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

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

Химия в сельском хозяйстве. Органические и минеральные удобрения.

Современные конструкционные материалы, краски, стекло, керамика.

Расчётные задачи.

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

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 скелет, функциональная группа, радикал, структурные формулы (развёрнутые, сокращённые, скелетные), изомерия структурная и пространственная (геометрическая), 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 другие);

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, нитросоединений и аминов, аминокислот, белков, углеводов (моно-, ди- и полисахаридов), иллюстрировать генетическую связь между ними уравнениями соответствующих химических реакций с использованием структурных формул;

сформированность умения подтверждать на конкретных примерах характер зависимости реакционной способности органических соединений от кратности и типа ковалентной связи ( $\sigma$ - 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 оценивать 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

углеводородов различных классов и кислородсодержащих органических веществ, решение экспериментальных задач по распознаванию органических веществ) с соблюдением правил безопасного обращения с веществами и лабораторным оборудованием, формулировать цель исследования, представлять в различной форме результаты эксперимента, анализировать и оценивать их достоверность;

сформированность умений:

соблюдать правила экологически целесообразного поведения в быту и трудовой деятельности в целях сохранения своего здоровья, окружающей природной среды и достижения её устойчивого развития;

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

анализировать целесообразность применения органических веществ в промышленности и в быту с точки зрения соотношения риск-польза;

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

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

сформированность представлений:

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

сформированность владения системой химических знаний, которая включает:

основополагающие понятия – химический элемент, атом, ядро атома, изотопы, электронная оболочка атома, s-, p-, d-атомные орбитали, основное и возбуждённое состояния атома, гибридизация атомных орбиталей, ион, молекула, валентность, электроотрицательность, степень окисления, химическая связь (ковалентная, ионная, металлическая, водородная), кристаллическая решётка, химическая реакция, раствор, электролиты, неэлектролиты, электролитическая диссоциация, степень диссоциации, водородный показатель, окислитель, восстановитель, тепловой эффект химической реакции, скорость химической реакции, химическое равновесие;

теории и законы (теория электролитической диссоциации, периодический закон Д.И. Менделеева, закон сохранения массы веществ, закон сохранения и превращения энергии при химических реакциях, закон постоянства состава веществ, закон действующих масс), закономерности, символический язык химии, мировоззренческие знания, лежащие в основе понимания причинности и системности химических явлений; современные представления о строении вещества на атомном, ионно-молекулярном и надмолекулярном уровнях;

представления о механизмах химических реакций, термодинамических и кинетических закономерностях их протекания, о химическом равновесии, растворах и дисперсных системах;

фактологические сведения о свойствах, составе, получении и безопасном использовании важнейших неорганических веществ в быту и практической деятельности человека, общих научных принципах химического производства;

сформированность умений: выявлять характерные признаки понятий, устанавливать их взаимосвязь, использовать соответствующие понятия при описании



неорганических веществ и их превращений;

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

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

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

сформированность умений:

классифицировать: неорганические вещества по их составу, химические реакции по различным признакам (числу и составу реагирующих веществ, тепловому эффекту реакции, изменению степеней окисления элементов, обратимости, участию катализатора и другие);

самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации изучаемых веществ и химических реакций;

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

сформированность умений:

характеризовать электронное строение атомов и ионов химических элементов первого–четвёртого периодов Периодической системы Д.И. Менделеева, используя понятия «энергетические уровни», «энергетические подуровни», «s-, p-, d-атомные орбитали», «основное и возбуждённое энергетические состояния атома»;

объяснять закономерности изменения свойств химических элементов и их соединений по периодам и группам Периодической системы Д.И. Менделеева, валентные возможности атомов элементов на основе строения их электронных оболочек;

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

сформированность умения раскрывать сущность:

окислительно-восстановительных реакций посредством составления электронного баланса этих реакций; реакций ионного обмена путём составления их полных и сокращённых ионных уравнений;

реакций гидролиза;

реакций комплексообразования (на примере гидроксокомплексов цинка и алюминия);

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

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

сформированность владения системой знаний о методах научного познания явлений природы – наблюдение, измерение, моделирование, эксперимент (реальный и мысленный), используемых в естественных науках, умения *применять* эти знания при экспериментальном исследовании веществ и для объяснения химических явлений, имеющих место в природе, практической деятельности человека и в повседневной жизни;

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

сформированность умения проводить расчёты:

с использованием понятий «массовая доля вещества в растворе» и «молярная концентрация»;

массы вещества или объёма газа по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ;

теплового эффекта реакции;

значения водородного показателя растворов кислот и щелочей с известной степенью диссоциации;

массы (объёма, количества вещества) продукта реакции, если одно из исходных веществ дано в виде раствора с определённой массовой долей растворённого вещества или дано в избытке (имеет примеси);

доли выхода продукта реакции;

объёмных отношений газов;

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

сформированность умений: соблюдать правила пользования химической посудой и лабораторным оборудованием, обращения с веществами в соответствии с инструкциями по выполнению лабораторных химических опытов, экологически целесообразного поведения в быту и трудовой деятельности в целях сохранения своего здоровья, окружающей природной среды и достижения её устойчивого развития, осознавать опасность токсического действия на живые организмы определённых неорганических веществ, понимая смысл показателя ПДК;

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

В рамках изучаемого предмета обучающиеся выполняют **индивидуальный проект**.

Результаты выполнения индивидуального проекта должны отражать:

сформированность навыков коммуникативной, учебно-исследовательской деятельности, критического мышления;

способность к инновационной, аналитической, творческой, интеллектуальной деятельности;

сформированность навыков проектной деятельности, а также самостоятельного применения приобретенных знаний и способов действий при решении различных задач, используя знания одного или нескольких учебных предметов или предметных областей;

способность постановки цели и формулирования гипотезы исследования, планирования работы, отбора и интерпретации необходимой информации, структурирования аргументации результатов исследования на основе собранных данных, презентации результатов.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

### 2.1. Объем учебного предмета и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем в часах
<b>Объем образовательной программы учебного предмета</b>	<b>176</b>
<b>в т.ч.</b>	
<b>1.Основное содержание</b>	<b>104</b>
<b>в т. ч.:</b>	
теоретическое обучение	60
практические занятия	36
лабораторные занятия	8
<b>2. Профессионально-ориентированное содержание:</b>	<b>28</b>
<b>в т. ч.:</b>	
теоретическое обучение	10
практические занятия	10
лабораторные занятия	8
<b>Индивидуальный проект</b>	<b>36</b>
<b>Промежуточная аттестация в форме экзамена</b>	<b>6</b>
<b>Консультация</b>	<b>2</b>

## 2.2. Тематический план и содержание учебного предмета «ХИМИЯ»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, индивидуальный проект	Объем часов	Коды формируемых компетенций
1	2	3	4
	<i>1 курс, 1 семестр</i>		
<b>Введение</b>	Содержание учебного материала 1 <b>Введение</b> Научные методы исследования химических веществ и превращений. Знания о химической составляющей естественно-научной картины мира Роль химического эксперимента в познании природы. Моделирование химических явлений. Понятие о химической технологии, биотехнологии и нанотехнологии. Позитивная роль химии в жизни современного общества. Оценка роли химии в развитии современных технологий и получении новых материалов. Необходимость химически грамотного отношения к собственному здоровью и окружающей среде. <b>Взаимосвязь химии, физики, математики и биологии.</b> Общие естественно-научные понятия: явление, научный факт, гипотеза, теория, закон, анализ, синтез, классификация, периодичность, наблюдение, измерение, эксперимент, модель, моделирование. Физика: материя, микромир, макромир, атом, электрон, протон, нейтрон, ион, изотопы, радиоактивность, молекула, энергетический уровень, вещество, тело, объём, агрегатное состояние вещества, идеальный газ, физические величины, единицы измерения, скорость, энергия, масса. Биология: клетка, организм, экосистема, биосфера, метаболизм, макро- и микроэлементы, белки, жиры, углеводы, нуклеиновые кислоты, ферменты, гормоны, круговорот веществ и поток энергии в экосистемах. География: минералы, горные породы, полезные ископаемые, топливо, ресурсы. Технология: химическая промышленность, металлургия, строительные материалы, сельскохозяйственное производство, пищевая промышленность, фармацевтическая промышленность, производство косметических препаратов, производство конструкционных материалов, электронная промышленность, нанотехнологии. <b>Источники химической информации, учебные, научные, научно-популярные издания, компьютерные базы данных, ресурсы интернета.</b>	2	ОК 01.
<b>Раздел 1. Основы строения вещества</b>			
<b>Тема 1.1. Строение атомов химических элементов и природа химической связи</b>	Содержание учебного материала 2 <b>Атом.</b> Современная модель строения атома. Состав атомных ядер. Химический элемент. Строение электронных оболочек атомов, квантовые числа. Энергетические уровни и подуровни.	2	ОК 01

		Атомные орбитали. Классификация химических элементов (s-, p-, d-элементы).. Распределение электронов по атомным орбиталям. Электронные конфигурации атомов элементов первого–четвёртого периодов в основном и возбуждённом состоянии, электронные конфигурации ионов. Валентные электроны. Валентность и валентные возможности атомов. Изотопы, основное и возбужденное состояние атома, гибридизация атомных орбиталей.		
		Содержание учебного материала	2	ОК 01
	3	Химическая связь. Электронная природа химической связи. Электроотрицательность. Виды химической связи. Ковалентная связь, ее разновидности и механизмы образования (обменный и донорно-акцепторный). Энергия и длина связи. Полярность, направленность и насыщаемость ковалентной связи. Кратные связи. Связь электронной структуры молекул с их геометрическим строением (на примере соединений элементов второго периода). Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь. Межмолекулярные взаимодействия. Представление о комплексных соединениях. Состав комплексного иона: комплексообразователь, лиганды. Значение комплексных соединений. Понятие о координационной химии.		
Тема 1.2 Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева		Содержание учебного материала	2	
	4	<b>Практическое занятие. Периодический закон и таблица Д.И. Менделеева.</b> Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Физический смысл Периодического закона Д.И. Менделеева. Связь периодического закона и Периодической системы химических элементов с современной теорией строения атомов. Закономерности изменения свойств химических элементов, образуемых ими простых и сложных веществ в соответствии с положением химического элемента в Периодической системе по группам и периодам. Мировоззренческое и научное значение Периодического закона Д.И. Менделеева. Прогнозы Д.И. Менделеева. Открытие новых химических элементов.		ОК 01 ОК 02
		<b>Профессионально-ориентированное содержание</b>		
	5	<b>Практическое занятие. Решение задач</b> Решение практико-ориентированных теоретических заданий на характеристику химических элементов «Металлические / неметаллические свойства, электроотрицательность и сродство к электрону химических элементов в соответствии с их электронным строением и положением в периодической	2	ОК 01

		системе химических элементов Д.И. Менделеева». Решение практических заданий на составление электронно-графических формул элементов 1–4 периодов. Решение заданий на использование химической символики. Решение задач на расчет массовой доли (массы) химического элемента (соединения) в молекуле (смеси).		
<b>Раздел 2. Химические реакции</b>				
<b>Тема 2.1. Типы химических реакций</b>	Содержание учебного материала		2	ОК 01
	6 <b>Основные законы химии</b> Количественные отношения в химии. Основные количественные законы в химии и расчеты по уравнениям химических реакций. Моль как единица количества вещества. Молярная масса. Законы сохранения массы веществ и закон сохранения и превращения энергии при химических реакциях. Закон Авогадро. Молярный объем газов. Относительная плотность газов.			
	Содержание учебного материала		2	ОК 01
	7 <b>Химические реакции</b> Классификация и типы химических реакций с участием неорганических веществ. Количественные отношения в химии. Реакции комплексообразования с участием неорганических веществ (на примере гидросокомплексов цинка и алюминия).			
	Содержание учебного материала		2	ОК 01
	8 <b>Практическое занятие. Окислительно-восстановительные реакции.</b> Уравнения окисления-восстановления. Степень окисления. Окислитель и восстановитель. Процессы окисления и восстановления. Важнейшие окислители и восстановители. Метод электронного баланса. Окислительно-восстановительные реакции в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов. Окислительно-восстановительный потенциал среды. Составление и уравнивание окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса. Типичные неорганические окислители и восстановители. Электролиз растворов и расплавов солей.			
	Содержание учебного материала		2	ОК 01
	9 <b>Практическое занятие. Решение задач.</b> Уравнения реакций горения, ионного обмена, окисления-восстановления. Расчет количественных характеристик исходных веществ и продуктов реакции. Расчет количественных характеристик продукта реакции соединения, если одно из веществ дано в избытке и/или содержит примеси. Расчет объемных отношений газов. Решение расчетных задач с использованием плотности газов по водороду и воздуху.			

<b>Тема 2.2.</b> <b>Электролитическая диссоциация и ионный обмен</b>	Содержание учебного материала		2	ОК 01
	10	<b>Электролитическая диссоциация и ионный обмен.</b> Теория электролитической диссоциации. <b>Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации. Среда водных растворов: кислотная, нейтральная, щелочная. Водородный показатель (pH) раствора.</b> Реакции ионного обмена. Составление реакций ионного обмена путем составления их полных и сокращенных ионных уравнений. <b>Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений: проведение реакций ионного обмена.</b>		
<b>Раздел 3.</b> <b>Строение и свойства неорганических веществ</b>				
<b>Тема 3.1.</b> <b>Классификация, номенклатура и строение неорганических веществ</b>	Содержание учебного материала		2	ОК 01 ОК 02
	11	<b>Классификация неорганических веществ</b> Предмет неорганической химии. Взаимосвязь неорганических веществ. Классификация неорганических веществ. Простые и сложные вещества. Основные классы сложных веществ (оксиды, гидроксиды, кислоты, соли). Номенклатура и название неорганических веществ исходя из их химической формулы или составление химической формулы исходя из названия вещества по международной или тривиальной номенклатуре.		
	Содержание учебного материала		2	ОК 01 ОК 02
	12	<b>Кристаллические и аморфные вещества</b> <b>Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Типы кристаллических решёток (структур) и свойства веществ. Межмолекулярные взаимодействия. Кристаллогидраты. Агрегатные состояния вещества. Типы кристаллических решеток (атомная, молекулярная, ионная, металлическая). Зависимость физических свойств вещества от типа кристаллической решетки. Причины многообразия веществ.</b> Современные представления о строении твердых, жидких и газообразных веществ. Жидкие кристаллы. <b>Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений: модели кристаллических решёток.</b>		
Содержание учебного материала		2	ОК 01 ОК 02	
13	<b>Свойства неорганических веществ</b> Химические свойства основных классов неорганических веществ (оксидов, гидроксидов, кислот, солей и др.). Составление уравнений реакций соединения, разложения, замещения, обмена. Закономерности в изменении свойств простых веществ, водородных соединений, высших оксидов и гидроксидов.			
Содержание учебного материала		2	ОК 01 ОК 02	
14	<b>Практическое занятие. Реакции гидролиза.</b> Гидролиз солей. Значение гидролиза в биологических обменных процессах. Применение гидролиза в промышленности. Исследование среды растворов солей, образованных сильными и слабыми протолитами, и их реакций с растворами щелочи и карбоната натрия. Составление реакций гидролиза солей. <b>Определение среды растворов с помощью индикаторов.</b>			

	<p>Содержание учебного материала</p> <p>15 <b>Практическое занятие. Решение задач</b>  Решение практических заданий по классификации, номенклатуре и химическим формулам неорганических веществ различных классов (называть и составлять формулы химических веществ, определять принадлежность к классу). Источники химической информации (научная и учебно-научная литература, средства массовой информации, сеть Интернет и другие). Поиск информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам. Решение заданий на использование названий соединений по номенклатуре международного союза теоретической и прикладной химии и тривиальных названий для составления химических формул двухатомных соединений (оксидов, сульфидов, гидридов и т.п.) и других неорганических соединений отдельных классов. Нахождение молекулярной формулы соединения по массовым долям элементов, входящих в его состав. Расчет массовой или объемной доли выхода продукта реакции соединения от теоретически возможного.</p>	2	ОК 01 ОК 02
<p><b>Тема 3.2.</b>  <b>Физико-химические свойства неорганических веществ</b></p>	<p>Содержание учебного материала</p> <p>16 <b>Металлы.</b>  Общие физические и химические свойства металлов. Способы получения. Значение металлов и неметаллов в природе и жизнедеятельности человека и организмов. Коррозия металлов: виды коррозии, способы защиты металлов от коррозии. <b>Положение металлов в Периодической системе химических элементов. Особенности строения электронных оболочек атомов металлов.</b>  Общие физические свойства металлов. Применение металлов в быту и технике. Сплавы металлов.  Электрохимический ряд напряжений металлов. Общие способы получения металлов: гидрометаллургия, пирометаллургия, электрометаллургия. Понятие о коррозии металлов. Способы защиты от коррозии.  Общая характеристика металлов IA-группы Периодической системы химических элементов. Натрий и калий: получение, физические и химические свойства, применение простых веществ и их соединений.  Общая характеристика металлов IIA-группы Периодической системы химических элементов. Магний и кальций: получение, физические и химические свойства, применение простых веществ и их соединений. Жёсткость воды и способы её устранения.  Алюминий: получение, физические и химические свойства, применение простого вещества и его соединений. Амфотерные свойства оксида и гидроксида алюминия, гидроксокомплексы алюминия.  Общая характеристика металлов побочных подгрупп (B-групп) Периодической системы химических элементов.  Физические и химические свойства хрома и его соединений. Оксиды и гидроксиды хрома(II), хрома(III) и хрома(VI). Хроматы и дихроматы, их окислительные свойства. Получение и применение хрома.</p>	2	ОК 01 ОК 02



	<p>Физические и химические свойства марганца и его соединений. Важнейшие соединения марганца(II), марганца(IV), марганца(VI) и марганца(VII). Перманганат калия, его окислительные свойства.</p> <p>Физические и химические свойства железа и его соединений. Оксиды, гидроксиды и соли железа(II) и железа(III). Получение и применение железа и его сплавов.</p> <p>Физические и химические свойства меди и её соединений. Получение и применение меди и её соединений.</p> <p>Цинк: получение, физические и химические свойства. Амфотерные свойства оксида и гидроксида цинка, гидроксокомплексы цинка. Применение цинка и его соединений.</p>		
	Содержание учебного материала	2	ОК 01 ОК 02
17	<p><b>Неметаллы.</b></p> <p>Общие физические и химические свойства неметаллов. Типичные свойства металлов IV– VII групп. Классификация и номенклатура соединений неметаллов. Круговороты биогенных элементов в природе.</p> <p>Положение неметаллов в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенности строения их атомов. Физические свойства неметаллов. Аллотропия неметаллов (на примере кислорода, серы, фосфора и углерода).</p> <p>Водород. Получение, физические и химические свойства: реакции с металлами и неметаллами, восстановительные свойства. Гидриды.</p> <p>Галогены. Нахождение в природе, способы получения, физические и химические свойства. Галогеноводороды. Важнейшие кислородсодержащие соединения галогенов. Лабораторные и промышленные способы получения галогенов. Применение галогенов и их соединений.</p> <p>Кислород, озон. Лабораторные и промышленные способы получения кислорода. Физические и химические свойства и применение кислорода и озона. Оксиды и пероксиды.</p> <p>Сера. Нахождение в природе, способы получения, физические и химические свойства. Сероводород, сульфиды. Оксид серы(IV), оксид серы(VI). Сернистая и серная кислоты и их соли. Особенности свойств серной кислоты. Применение серы и её соединений.</p> <p>Азот. Нахождение в природе, способы получения, физические и химические свойства. Аммиак, нитриды. Оксиды азота. Азотистая и азотная кислоты и их соли. Особенности свойств азотной кислоты. Применение азота и его соединений. Азотные удобрения.</p> <p>Фосфор. Нахождение в природе, способы получения, физические и химические свойства. Фосфиды и фосфин. Оксиды фосфора, фосфорная кислота и её соли. Применение фосфора и его соединений. Фосфорные удобрения.</p> <p>Углерод, нахождение в природе. Аллотропные модификации. Физические и химические свойства простых веществ, образованных углеродом. Оксид углерода(II), оксид углерода(IV), угольная кислота и её соли. Активированный уголь. Применение простых веществ, образованных углеродом, и его соединений.</p> <p>Кремний. Нахождение в природе, способы получения, физические и химические свойства. Оксид кремния(IV), кремниевая кислота, силикаты. Применение кремния и его соединений. Стекло, его получение, виды стекла.</p>		
	Содержание учебного материала	2	ОК 01

	18	<p><b>Практическое занятие. Свойства металлов и неметаллов.</b>          Исследование физических и химических свойств металлов и неметаллов. Решение экспериментальных задач по свойствам химическим свойствам металлов и неметаллов, по распознаванию и получению соединений металлов и неметаллов. Изучение образцов неметаллов, горение серы, фосфора, железа, магния в кислороде, изучение коллекции «Металлы и сплавы», взаимодействие щелочных и щелочноземельных металлов с водой (возможно использование видеоматериалов), взаимодействие цинка и железа с растворами кислот и щелочей, качественные реакции на неорганические анионы, катион водорода и катионы металлов, взаимодействие гидроксидов алюминия и цинка с растворами кислот и щелочей, решение экспериментальных задач по темам «Галогены», «Сера и её соединения», «Азот и фосфор и их соединения», «Металлы главных подгрупп», «Металлы побочных подгрупп».</p>		OK 02
	19	<p><b>Практическое занятие. Решение задач</b>          Составление уравнений химических реакций с участием простых и сложных неорганических веществ: оксидов металлов, неметаллов и амфотерных элементов; неорганических кислот, оснований и амфотерных гидроксидов, неорганических солей, характеризующих их свойства. Генетическая связь неорганических веществ.</p>	2	OK 01 OK 02
		<b>Профессионально-ориентированное содержание</b>	2	OK 01 OK 02
	20	<p><b>Практическое занятие. Решение практико-ориентированных заданий.</b>          Решение практико-ориентированных теоретических заданий на свойства и получение неорганических веществ.</p>		
		<b>Профессионально-ориентированное содержание</b>	2	OK 01 OK 02 OK 07
<p><b>Тема 3.3</b>  <b>Производство неорганических веществ. Значение и применение в быту и на производстве</b></p>	21	<p><b>Способы получения неорганических веществ</b>          Общие представления о промышленных способах получения химических веществ (на примере производства аммиака, серной кислоты).          Черная и цветная металлургия. Практическое применение электролиза для получения щелочных, щелочноземельных металлов и алюминия. Стекло и силикатная промышленность.          Проблема отходов и побочных продуктов.</p>	2	OK 01 OK 02 OK 07
		<b>Профессионально-ориентированное содержание</b>	2	OK 01 OK 02
	22	<p><b>Практическое занятие. Решение задач</b>          Решение практико-ориентированных заданий о роли неорганической химии в развитии медицины, создании новых материалов (в пищевой промышленности, в строительстве и др. отраслях промышленности), новых источников энергии (альтернативные источники энергии) в решении проблем экологической, энергетической и пищевой безопасности.</p>		OK 01 OK 02
<p><b>Раздел 4.</b></p>				

Строение и свойства органических веществ			
<b>Тема 4.1.</b> <b>Классификация, строение и номенклатура органических веществ</b>	Содержание учебного материала 23 <b>Органическая химия.</b> Предмет и значение органической химии, представление о многообразии органических соединений. Взаимосвязь неорганических и органических веществ. Химическое строение как порядок соединения атомов в молекуле согласно их валентности. Основные положения теории химического строения органических соединений А.М. Бутлерова и современные представления о структуре молекул. Значение теории строения 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. Одинарная, двойная и тройная связь. Кратность химической связи. Способы разрыва связей в молекулах органических веществ. Понятие о свободном радикале, нуклеофиле и электрофиле. Углеродный скелет органической молекулы. Молекулярные и структурные химические формулы. Структурные формулы различных видов: развёрнутая, сокращённая, скелетная. Зависимость свойств веществ от химического строения молекул. Изомерия. Виды изомерии (структурная, пространственная, геометрическая (цис-транс-изомерия). Электронные эффекты в молекулах органических соединений (индуктивный и мезомерный эффекты). Принципы классификации органических соединений. Классификация и особенности органических реакций. Реакционные центры. Радикалы. Первоначальные понятия о типах и механизмах органических реакций. Особенности и классификация органических реакций. Окислительно-восстановительные реакции в органической химии. <b>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).</b>	2	ОК 01
	Содержание учебного материала 24 <b>Практическое занятие. Номенклатура органических соединений</b> Номенклатура органических соединений отдельных классов (насыщенные, ненасыщенные и ароматические углеводороды, спирты, фенолы, альдегиды, кетоны, карбоновые кислоты и др.) Международная номенклатура и принципы номенклатуры органических соединений. Систематическая номенклатура органических соединений (ИУРАС) и тривиальные названия отдельных представителей. Составление полных и сокращённых структурных формул органических веществ отдельных классов, используя их названия по систематической номенклатуре. Расчёты простейшей формулы органической молекулы, исходя из элементного состава (в %).	2	ОК 01
<b>Тема 4.2.</b> Свойства органических соединений	Содержание учебного материала 25 <b>Предельные углеводороды.</b> Физико-химические свойства органических соединений отдельных классов (особенности классификации и номенклатуры внутри класса; гомология, гомологический ряд и общая формула; изомерия; физические свойства; способы получения); предельные углеводороды алканы. Электронное и пространственное строение молекул алканов, $sp^3$ -гибридизация атомных орбиталей углерода, $\sigma$ -связь.	2	ОК 01 ОК 02

	<p>Химические свойства алканов: реакции замещения, изомеризации, дегидрирования, циклизации, пиролиза, крекинга, горения. Нахождение в природе. Способы получения и применение алканов. Горение метана как один из основных источников тепла в промышленности и быту. Свойства природных углеводородов, нахождение в природе и применение алканов. <b>Природный газ.</b></p> <p>Циклоалканы. Общая формула, номенклатура и изомерия. Особенности строения и химических свойств малых (циклопропан, циклобутан) и обычных (циклопентан, циклогексан) циклоалканов. Способы получения и применение циклоалканов.</p> <p><b>Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений: изучение физических свойств углеводородов (растворимость), качественное обнаружение углерода и водорода в органических веществах.</b></p>		
	Содержание учебного материала	2	OK 01 OK 02
26	<p><b>Алкены. Алкадиены. Алкины</b></p> <p>Физико-химические свойства органических соединений отдельных классов (особенности классификации и номенклатуры внутри класса; гомологический ряд алкенов и общая формула; изомерия; физические свойства; химические свойства; способы получения): <b>непредельные углеводороды алкены и алкадиены, алкины.</b></p> <p>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 (цис-транс-) изомерия. Химические свойства: реакции присоединения, замещения в <math>\alpha</math>-положение при двойной связи, полимеризации и окисления. Правило Марковникова. Качественные реакции на двойную связь. Способы получения и применение алкенов.</p> <p>Алкадиены. Классификация алкадиенов (сопряжённые, изолированные). Особенности электронного строения и химических свойств сопряжённых диенов, 1,2- и 1,4-присоединение. Полимеризация сопряжённых диенов. Способы получения и применение алкадиенов.</p> <p>Гомологический ряд алкинов, общая формула, номенклатура и изомерия. Электронное и пространственное строение молекул алкинов, <math>sp</math>-гибридизация атомных орбиталей углерода. Физические свойства алкинов.</p> <p>Химические свойства: реакции присоединения, димеризации и тримеризации, окисления. Горение ацетилена как источник высокотемпературного пламени для сварки и резки металлов. Кислотные свойства алкинов, имеющих концевую тройную связь. Качественные реакции на тройную связь. Способы получения и применение алкинов.</p> <p><b>Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений: изучение физических свойств углеводородов (растворимость), качественных реакций углеводородов различных классов (обесцвечивание раствора перманганата калия, взаимодействие ацетилена с аммиачным раствором оксида серебра(I)).</b></p>		
	Содержание учебного материала	2	OK 01 OK 02
27	<p><b>Практическое занятие. Получение этилена и изучение его свойств.</b></p> <p>Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений: изучение физических свойств углеводородов (растворимость), качественных реакций углеводородов различных классов (обесцвечивание бромной или иодной воды, раствора перманганата калия. Получение этилена из этанола в лаборатории и изучение его физических и химических свойств. Составление реакций присоединения и окисления на примере этилена.</p>		

	Содержание учебного материала	2	ОК 01 ОК 02
28	<p><b>Ароматические углеводороды.</b> Физико-химические свойства органических соединений отдельных классов: ароматические углеводороды (арены). Гомологический ряд аренов, общая формула, номенклатура и изомерия. Электронное и пространственное строение молекулы бензола. Физические свойства аренов. Химические свойства бензола и его гомологов: реакции замещения в бензольном кольце и углеводородном радикале, реакции присоединения, окисление гомологов бензола. 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.</p> <p>Способы получения и применение ароматических углеводородов.</p>		
	Содержание учебного материала	2	ОК 01 ОК 02
29	<p><b>Практическое занятие. Моделирование молекул углеводородов.</b> <b>Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений: конструирование моделей молекул органических веществ.</b> Моделирование молекул углеводородов и галогенпроизводных углеводородов.</p>		
	Содержание учебного материала	2	ОК 01 ОК 02
30	<p><b>Спирты и простые эфиры.</b> Кислородсодержащие соединения (спирты и простые эфиры, фенолы, альдегиды и кетоны, карбоновые кислоты и их производные). Понятие о функциональной группе. <b>Предельные одноатомные спирты.</b> 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.</p> <p><b>Химические свойства:</b> 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.</p> <p><b>Простые эфиры, номенклатура и изомерия.</b> Особенности физических и химических свойств.</p> <p><b>Многоатомные спирты – этиленгликоль и глицерин.</b> Физические и химические свойства: реакции замещения, взаимодействие с органическими и неорганическими кислотами, качественная реакция на многоатомные спирты. Действие на организм человека. Способы получения и применение многоатомных спиртов.</p> <p><b>Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений:</b> 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).</p>		
<b>Итого за 1 семестр:</b> <i>Обязательной аудиторной нагрузки обучающегося, в том числе - практических занятий</i>		60 26	
<b>1 курс, 2 семестр</b>			

<b>Тема 4.2.</b> <b>Свойства органических соединений</b>	Содержание учебного материала		2	OK 01 OK 02
	1	<b>Фенол. Альдегиды и кетоны.</b> Фенол. Строение молекулы, взаимное влияние гидроксогруппы и бензольного ядра. Физические свойства фенола. Особенности химических свойств фенола. Качественные реакции на фенол. Токсичность фенола. Способы получения и применение фенола. Фенолформальдегидная смола. Карбонильные соединения – альдегиды и кетоны. Электронное строение карбонильной группы. Гомологические ряды альдегидов и кетонов, общая формула, изомерия и номенклатура. Физические свойства альдегидов и кетонов. Химические свойства альдегидов и кетонов: реакции присоединения. Окисление альдегидов, качественные реакции на альдегиды. Способы получения и применение альдегидов и кетонов. Практическое применение этиленгликоля, глицерина, фенола, формальдегида, ацетальдегида. Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений: окисление этилового спирта в альдегид на раскалённой медной проволоке, качественные реакции на альдегиды (с гидроксидом диамина серебра(I) и гидроксидом меди(II))		
	Содержание учебного материала		2	OK 01 OK 02
	2	<b>Практическое занятие. Карбоновые кислоты.</b> 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. Применение уксусной кислоты. Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений: химические свойства раствора уксусной кислоты.		
Содержание учебного материала		2	OK 01 OK 02	
3	<b>Производные карбоновых кислот.</b> Понятие о производных карбоновых кислот – сложных эфирах. Многообразие карбоновых кислот. Особенности свойств непредельных и ароматических карбоновых кислот, дикарбоновых кислот, гидроксикарбоновых кислот. Представители высших карбоновых кислот: стеариновая, пальмитиновая, олеиновая 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. Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений: решение экспериментальных задач по темам «Спирты и фенолы», «Карбоновые кислоты. Сложные эфиры».			
Содержание учебного материала		2	OK 01 OK 02	
4	<b>Азотсодержащие соединения.</b> Физико-химические свойства органических соединений отдельных классов (особенности классификации и номенклатуры внутри класса; гомологический ряд и общая формула; изомерия; физические свойства; химические свойства; способы получения): азотсодержащие соединения (амины и аминокислоты, белки).			

	<p>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.</p> <p>Анилин – представитель аминов ароматического ряда. Строение анилина. Взаимное влияние групп атомов в молекуле анилина. Особенности химических свойств анилина. Качественные реакции на анилин.</p> <p>Способы получения и применение алифатических аминов. Получение анилина из нитробензола.</p> <p>Аминокислоты. Номенклатура и изомерия. Отдельные представители α-аминокислот: глицин, аланин. Физические свойства аминокислот. Химические свойства аминокислот как амфотерных органических соединений, реакция поликонденсации, образование пептидной связи. Биологическое значение аминокислот. Синтез и гидролиз пептидов.</p>		
	Содержание учебного материала	2	ОК 01 ОК 02
	<p>5 <b>Практическое занятие. Генетическая связь органических веществ.</b></p> <p>Генетическая связь между различными классами углеводов. Электронное строение галогенпроизводных углеводов. Реакции замещения галогена на гидроксогруппу. Действие на галогенпроизводные водного и спиртового раствора щёлочи. Взаимодействие дигалогеналканов с магнием и цинком. Использование галогенпроизводных углеводов в быту, технике и при синтезе органических веществ. Решение цепочек превращений на генетическую связь между классами органических соединений с составлением названий органических соединений по тривиальной или международной систематической номенклатуре.</p>		
	Содержание учебного материала	2	ОК 01 ОК 02
	<p>6 <b>Практическое занятие. Решение задач.</b></p> <p>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. Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений: решение экспериментальных задач по темам «Спирты и фенолы», «Карбоновые кислоты. Сложные эфиры».</p> <p>Решение расчетных задач по уравнениям реакций с участием органических веществ.</p>		
<b>Тема 4.3.</b> <b>Органические вещества в жизнедеятельности человека.</b> <b>Производство и применение органических веществ в промышленности</b>	Содержание учебного материала	2	ОК 01 ОК 02
	<p>7 <b>Производство органических веществ.</b></p> <p>Производство органических веществ: производство метанола. Попутные нефтяные газы. Нефть и ее переработка. Способы переработки нефти: перегонка, крекинг (термический, каталитический), риформинг, пиролиз. Продукты переработки нефти, их применение в промышленности и в быту. Производство и применение каучука и резины. Каменный уголь и продукты его переработки. Экспериментальные методы изучения веществ : ознакомление с образцами пластмасс, каучуков и резины, коллекции «Нефть» и «Уголь».</p>		

	Содержание учебного материала		
8	<p><b>Биоорганические соединения. Углеводы</b></p> <p>Общая характеристика углеводов. Классификация углеводов (моно-, ди- и полисахариды). Моносахариды: глюкоза, фруктоза. Физические свойства и нахождение в природе. Фотосинтез. Химические свойства глюкозы: реакции с участием спиртовых и альдегидной групп, спиртовое и молочнокислое брожение. Применение глюкозы, её значение в жизнедеятельности организма. Дисахариды: сахароза, мальтоза. 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. Применение и биологическая роль углеводов. Окисление углеводов – источник энергии живых организмов. Области применения аминокислот.</p> <p>Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений: взаимодействие раствора глюкозы с гидроксидом меди(II), взаимодействие крахмала с иодом, решение экспериментальных задач по темам «Спирты и фенолы», «Карбоновые кислоты. Сложные эфиры».</p>	2	OK 01 OK 02
	Содержание учебного материала	2	
9	<p><b>Белки.</b></p> <p>Белки как природные полимеры. Первичная, вторичная и третичная структура белков. Химические свойства белков: гидролиз, денатурация, качественные реакции на белки.</p> <p>Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений: растворение белков в воде, денатурация белков при нагревании, цветные реакции на белки. Превращения белков пищи в организме. Биологические функции белков. Биологические функции жиров. Роль органической химии в решении проблем пищевой безопасности. Нуклеиновые кислоты: состав и строение. Строение нуклеотидов. Состав нуклеиновых кислот (ДНК, РНК). Роль нуклеиновых кислот в жизнедеятельности организмов.</p>		OK 01 OK 02
	Содержание учебного материала	2	
10	<p><b>Высокомолекулярные соединения.</b></p> <p>Основные понятия химии высокомолекулярных соединений: мономер, полимер, структурное звено, степень полимеризации, средняя молекулярная масса. Основные методы синтеза высокомолекулярных соединений – полимеризация и поликонденсация. Полимерные материалы. Пластмассы (полиэтилен, полипропилен, поливинилхлорид, полистирол, полиметилметакрилат, поликарбонаты, полиэтилентерефталат). Утилизация и переработка пластика. Применение этилена. Полимеризация</p>		OK 01 OK 02



		<p>этилена как основное направление его использования . Полиэтилен как крупнотоннажный продукт химического производства. Синтетические пленки: изоляция для проводов, мембраны для опреснения воды, защитные пленки для автомобилей, пластыри, хирургические повязки. Новые технологии дальнейшего совершенствования полимерных материалов. <b>Эластомеры: натуральный каучук, синтетические каучуки (бутадиеновый, хлоропеновый, изопреновый). Резина.</b></p> <p>Волокна <b>натуральные (хлопок, шерсть, шелк).</b> Понятие синтетические (капрон, лавсан) и искусственные волокна (вискоза, ацетатный шелк), их строение, свойства. . Практическое использование волокон. Роль органической химии в решении проблем энергетической безопасности, в развитии медицины, создании новых материалов, новых источников энергии (альтернативные источники энергии).</p> <p><b>Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений: ознакомление с образцами природных и искусственных волокон, пластмасс, каучуков.</b></p>		
		<b>Профессионально-ориентированное содержание</b>	2	
	11	<p><b>Практическое занятие. Решение задач.</b></p> <p>Решение практико-ориентированных заданий по составлению химических реакций, отражающих химическую активность органических соединений в различных средах (природных, биологических, техногенных). <b>Решение экспериментальных задач по теме «Распознавание пластмасс и волокон».</b></p>		<p>OK 01</p> <p>OK 02</p>
<b>Раздел 5.</b>				
<b>Кинетические и термодинамические закономерности протекания химических реакций</b>				
<b>Тема 5.1.</b>				
<b>Кинетические закономерности протекания химических реакций</b>		Содержание учебного материала		
	12	<p><b>Скорость химической реакции.</b></p> <p>Химические реакции. Классификация химических реакций: по фазовому составу (гомогенные и гетерогенные реакции ), по использованию катализатора (каталитические и некаталитические).</p> <p>Скорость реакции, ее зависимость от различных факторов: природы реагирующих веществ, концентрации реагирующих веществ, температуры (правило Вант-Гоффа), площади реакционной поверхности, наличия катализатора. Роль катализаторов в природе и промышленном производстве. Энергия активации. Активированный комплекс. Катализаторы и катализ. Роль катализаторов в природе и промышленном производстве.</p> <p><b>Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений: разложение пероксида водорода в присутствии катализатора.</b></p>	2	<p>OK 01</p> <p>OK 02</p>
		Содержание учебного материала	2	OK 01

	13	<p><b>Практическое занятие. Зависимость скорости реакции от различных факторов.</b></p> <p>Изучение зависимости скорости химической реакции от концентрации реагирующих веществ и температуры. Определение зависимости скорости реакции от концентрации реагирующих веществ. Исследование зависимости скорости реакции от концентрации. Определение константы скорости реакции графическим методом. Определение зависимости скорости реакции от температуры. Исследование зависимости скорости реакции от температуры. Расчет энергии активации реакции.</p>		ОК 02
<p><b>Тема 5.2.</b>  <b>Термодинамические закономерности протекания химических реакций. Равновесие химических реакций</b></p>	Содержание учебного материала		2	ОК 01 ОК 02
	14	<p><b>Тепловые эффекты химических реакций</b></p> <p>Классификация химических реакций: по тепловому эффекту (экзотермические, эндотермические), по обратимости (обратимые и необратимые).. Термохимические уравнения. Понятие об энтальпии и энтропии. Энергия Гиббса. Закон Гесса и следствия из него.</p>		
	Содержание учебного материала		2	ОК 01 ОК 02
	15	<p><b>Практическое занятие. Химическое равновесие.</b></p> <p>Обратимые и необратимые реакции. Химическое равновесие и его смещение под действием различных факторов (концентрация реагентов или продуктов реакции, давление, температура) для создания оптимальных условий протекания химических процессов. Роль смещения равновесия в технологических процессах. Изучение влияния различных факторов на смещение химического равновесия. Исследование влияния изменения концентрации веществ, реакции среды и температуры на смещение химического равновесия. Сравнение полученных результатов с теоретически прогнозируемыми на основе принципа Ле Шателье.</p>		ОК 01 ОК 02
<p><b>Итого за 2 семестр:</b>  <i>Обязательной аудиторной нагрузки обучающегося, в том числе  - практических занятий</i></p>			30 12	

2 курс, 3 семестр

2 курс, 3 семестр				
<p><b>Тема 5.2.</b> <b>Термодинамические закономерности протекания химических реакций. Равновесие химических реакций</b></p>	<p><b>Профессионально-ориентированное содержание</b></p>		<p>2</p> <p>OK 01 OK 02</p>	
	1	<p><b>Практическое занятие. Решение задач</b> Решение практико-ориентированных заданий на анализ факторов, влияющих на изменение скорости химической реакции. Решение практико-ориентированных заданий на применение принципа Ле-Шателье для нахождения направления смещения равновесия химической реакции и анализ факторов, влияющих на смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье. Влияние различных факторов на изменение равновесия химических реакций. Закон действующих масс и константа химического равновесия. Расчеты равновесных концентраций реагирующих веществ и продуктов реакций. Расчеты теплового эффекта реакции.</p>		
<p><b>Раздел 6.</b> <b>Дисперсные системы</b></p>				
<p><b>Тема 6.1.</b> <b>Дисперсные системы и факторы их устойчивости</b></p>	Содержание учебного материала		2	OK 01 OK 02
	2	<p><b>Дисперсные системы. Коллоидные системы.</b> <b>Понятие о дисперсных системах.</b> Классификация дисперсных систем по составу. Строение и факторы устойчивости дисперсных систем. Распознавание истинных растворов, коллоидных растворов и грубодисперсных систем. Строение мицеллы. Рассеивание света при прохождении светового пучка через оптически неоднородную среду (эффекта Тиндаля).</p>		
	Содержание учебного материала		2	OK 01 OK 02
	3	<p><b>Растворы.</b> <b>Истинные растворы. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля вещества в растворе, молярная концентрация. Насыщенные и ненасыщенные растворы, растворимость.</b> Растворение как физико-химический процесс. Растворы. Способы приготовления растворов. Растворимость. Массовая доля растворенного вещества. Предельно допустимые концентрации и их использование в оценке экологической безопасности.</p>		
<b>Профессионально-ориентированное содержание</b>				
4	<p><b>Практическое занятие. Решение задач</b> Решение практико-ориентированных расчетных заданий на дисперсные системы, используемые в бытовой и производственной деятельности человека, с позиций экологической безопасности</p>	2	OK 01 OK 02	

		последствий и грамотных решений проблем, связанных с химией. Решение задач на приготовление растворов. Расчет массы (объем, количество вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества.		
<b>Тема 6.2.</b> <b>Исследование свойств дисперсных систем для их идентификации</b>	Содержание учебного материала		2	OK 01 OK 02
	5	<b>Лабораторное занятие. Приготовление растворов.</b> Приготовление растворов заданной (молярной) концентрации (с практико-ориентированными вопросами), определение среды водных растворов.		
	Содержание учебного материала		2	OK 01 OK 02
	6	<b>Лабораторное занятие. Исследование дисперсных систем.</b> Приготовление и изучение свойств дисперсных систем разных видов: суспензии, эмульсии, коллоидного раствора. Сравнение свойств истинных и коллоидных растворов, выявление основных различий между ними.		
<b>Раздел 7.</b> <b>Качественные реакции обнаружения неорганических и органических веществ</b>				
<b>Тема 7.1.</b> <b>Обнаружение неорганических катионов и анионов</b>	Содержание учебного материала		2	OK 01 OK 02
	7	<b>Качественные реакции неорганических веществ.</b> Качественные химические реакции, характерные для обнаружения неорганических веществ (катионов и анионов). Составление уравнений реакций обнаружения катионов I–VI групп и анионов, в т.ч. в молекулярной и ионной формах. Реакции обнаружения неорганических веществ в реальных объектах окружающей среды.		
	Содержание учебного материала		2	OK 01 OK 02
	8	<b>Лабораторное занятие. Обнаружение катионов и анионов.</b> Обнаружение неорганических веществ (катионов I–VI групп или анионов) с использованием качественных аналитических реакций. Аналитические реакции катионов I–VI групп. Проведение качественных реакций, используемых для обнаружения катионов I группы (калия, натрия, магния, аммония), II группы на примере бария, III группы – свинца, IV группы – алюминия, V группы – железа (II и III), VI группы – никеля. Описание наблюдаемых явлений и составление химических реакций. Аналитические реакции анионов. Проведение качественных реакций, используемых для обнаружения анионов: карбоната, фосфата, сульфата, сульфида, нитрата, хлорида и др. Описание наблюдаемых явлений и составление химических реакций.		
<b>Тема 7.2.</b> <b>Обнаружение органических</b>	Содержание учебного материала		2	OK 01 OK 02
	9	<b>Качественные реакции органических веществ</b>		

веществ отдельных классов с использованием качественных реакций		<p>Качественные химические реакции, характерные для обнаружения отдельных классов органических соединений: фенолов, альдегидов, крахмала, уксусной кислоты, аминокислот и др.</p> <p>Денатурация белков при нагревании, цветные реакции белков.</p> <p>Составление качественных реакций обнаружения органических соединений отдельных классов.</p> <p><b>Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений : решение экспериментальных задач по темам «Азотсодержащие органические соединения» и «Распознавание органических соединений».</b></p>		
	10	<p>Содержание учебного материала</p> <p><b>Лабораторное занятие. Обнаружение органических соединений .</b></p> <p>Качественные реакции на отдельные классы органических веществ. Проведение качественных реакций, используемых для обнаружения органических веществ различных классов: фенолов, альдегидов, крахмала, уксусной кислоты, аминокислот, белков и др. Описание наблюдаемых явлений и составление химических реакций и/или схем. Качественный анализ органических соединений по функциональным группам.</p> <p>Проведение качественных реакций, используемых для распознавания органических веществ отдельных классов по функциональным группам: на примере аминокислот и карбоновых кислот, спиртов и фенолов, альдегидов и кетонов. Описание наблюдаемых явлений и составление химических реакций и/или схем.</p>	2	<p>OK 01</p> <p>OK 02</p>
<b>Профессионально-ориентированное содержание</b>				
Раздел 8. Химия в быту и производственной деятельности человека				
Тема 8.1. Химия в быту и производственной деятельности человека	11	<p>Профессионально-ориентированное содержание</p> <p><b>Химия в быту и производственной деятельности человека.</b></p> <p>Экологическая безопасность последствий бытовой и производственной деятельности человека, связанная с переработкой веществ; поиск и анализ химической информации из различных источников (научная и учебно-научная литература, средства массовой информации, сеть Интернет и другие). <b>Роль химии в обеспечении устойчивого развития человечества. Понятие о научных методах познания и методологии научного исследования. Научные принципы организации химического производства. Промышленные способы получения важнейших веществ (на примере производства аммиака, серной кислоты, метанола). Промышленные способы получения металлов и сплавов. Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Роль химии в обеспечении энергетической безопасности.</b></p>	2	<p>OK 01</p> <p>OK 02</p> <p>OK 04</p> <p>OK 07</p>

	Профессионально-ориентированное содержание	2	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 07
	12 <b>Практическое занятие. Решение кейсов.</b> Кейсы (с учетом будущей профессиональной деятельности) на анализ информации о производственной деятельности человека, связанной с переработкой и получением веществ, а также с экологической безопасностью. Химия и здоровье человека. Лекарственные средства. Правила использования лекарственных препаратов. Роль химии в развитии медицины. Химия пищи: основные компоненты, пищевые добавки. Роль химии в обеспечении пищевой безопасности. Косметические и парфюмерные средства. Бытовая химия. Правила безопасного использования препаратов бытовой химии в повседневной жизни. Химия в строительстве: важнейшие строительные материалы (цемент, бетон). Химия в сельском хозяйстве. Органические и минеральные удобрения. Современные конструкционные материалы, краски, стекло, керамика. <b>Защита кейса:</b> Представление результатов решения кейсов (выступление с презентацией)		
<b>Раздел 9. Исследование и химический анализ объектов биосферы</b>			
<b>Тема 9.1. Основы лабораторной практики в профессиональных лабораториях</b>	Профессионально-ориентированное содержание	2	ОК 01
	13 <b>Основы лабораторной практики</b> Лабораторная посуда и химические реактивы. Основные лабораторные операции. Лабораторное		

		оборудование. Техника безопасности и правила работы (поведения) в лаборатории. Выполнение типовых расчетов по тематике эксперимента (выход продукта реакции, масса навески, объем растворителя). Обработка данных, анализ и оценка их достоверности (вычисление среднего значения экспериментальных данных, погрешности). Представление результатов эксперимента в различной форме (таблица, график, отчет, доклад, презентация).		
<b>Тема 9.2.</b> <b>Химический анализ проб воды</b>	Профессионально-ориентированное содержание		2	ОК 01 ОК 02 ОК 07
	14	<b>Химический состав воды.</b> Классификация проб воды по виду и назначению, исходя из ее химического состава. Органолептические свойства (запах, прозрачность, цветность, мутность) воды. Кислотность и щелочность воды. рН среды и методы ее определения. Жесткость воды и методы ее определения. Сущность метода титрования. Виды жесткости воды (временная и постоянная). Жесткость воды как причина выпадения осадков или образования солей, вызывающих жесткость воды. Химические процессы, устраняющие жесткость воды. Уравнения химических реакций, иллюстрирующих процессы, происходящие при устранении жесткости. Устранение временной жесткости бытовыми и химическими способами. Способы устранения постоянной жесткости. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля растворенного вещества, молярная и моляльная концентрации. Титр раствора. Решение практико-ориентированных теоретических заданий на расчет концентраций загрязняющих веществ и их сравнение с предельно допустимыми концентрациями (ПДК).		
	Профессионально-ориентированное содержание		2	ОК 01 ОК 02 ОК 07
15	<b>Лабораторное занятие. Очистка воды от загрязнений.</b> Очистка воды от загрязнений. Использование методов фильтрования и адсорбции для отделения			

	загрязнений в исследуемой пробе воды. Выбор метода очистки в зависимости от вида загрязнения. Сравнение эффективности различных методов очистки воды в разных условиях (в лаборатории, в домашних и полевых условиях).		
	Профессионально-ориентированное содержание	2	OK 01 OK 02 OK 07
16	<p><b>Лабораторное занятие. Исследование состава воды.</b></p> <p>Определение pH среды с помощью универсального индикатора. Использование титрования для определения кислотности. Определение общей кислотности воды, расчет свободной кислотности. Определение общей и свободной щелочности. Составление уравнений реакций, протекающих при определении кислотности/ щелочности проб воды. Установление способов использования исследованных проб воды в жизнедеятельности человека, на основе полученных данных о составе. Способы устранения всех видов жесткости в зависимости от состава солей жесткости. Решение экспериментальной задачи на выявление временной и постоянной жесткости воды. Оценка вероятности устранения всех видов жесткости в домашних условиях.</p>		
<b>Тема 9.3. Химический контроль качества продуктов питания</b>	Профессионально-ориентированное содержание	2	OK 01 OK 02 OK 07
17	<p><b>Химический состав продуктов питания.</b></p> <p>Качественный химический состав продуктов питания. Пищевые добавки. Вещества, фальсифицирующие продукты питания, и вещества, загрязняющие продукты питания. Определение загрязняющих химических веществ в продуктах питания, определение веществ, не заявленных в составе продуктов питания.</p>		



	Профессионально-ориентированное содержание	2	OK 01 OK 02 OK 04 OK 07
18	<p><b>Практическое занятие. Решение практико –ориентированных задач.</b></p> <p>Органические и неорганические вещества, входящие в состав продуктов питания. Определение состава блюд на содержание макро и микроэлементов. Изучение предложенных преподавателем блюд на предмет химического состава, определение долей от суточной нормы макро и микроэлементов в указанном блюде.</p> <p>Решение практико-ориентированных задач по кулинарной тематике различных типов.</p>		
	Профессионально-ориентированное содержание	2	OK 01 OK 02 OK 07
19	<p><b>Лабораторное занятие. Исследование химического состава продуктов питания.</b></p> <p>Обнаружение нитратов в продуктах питания. Исследование материалов полуколичественным методом определения нитратов с использованием дифениламина (корнеплоды овощей, листья и кочерыжка капусты, плоды фруктов). Анализ уровня загрязнения нитратами по интенсивности окрашивания продуктов реакции. Исследование продуктов питания на наличие углеводов. Исследование молочных продуктов на наличие крахмала. Исследование продуктов на наличие глюкозы.</p>		
<b>Тема 9.4. Химический анализ проб почвы</b>	Профессионально-ориентированное содержание	2	OK 01 OK 02 OK 07
20	<p><b>Химический состав почвы. Удобрения.</b></p> <p>Классификация почв по виду и назначению, исходя из химического состава. Идентификация пробы</p>		

		<p>почвы по ее химическому составу, описание возможностей ее применения.</p> <p>Требования к качеству почвы различного назначения. Описание особенностей использования почв в зависимости от типов, способы улучшения качества почв в зависимости от назначения.</p> <p>Области использования органических удобрений в зависимости от качественного состава. Описание органических удобрений и их применение в зависимости от состава почвы и ее разновидности. Области назначения (применения) почвы, исходя из качественного и количественного состава. Анализ нормативной документации.</p> <p>Роль неорганических веществ в качестве минеральных удобрений, улучшителей почвы.</p> <p>Состав минеральных удобрений и их применение в зависимости от состава почвы и ее разновидности.</p> <p>Взаимосвязь состава удобрений и их влияния на вегетативные свойства и плодоношение растений.</p>		
	21	<p><b>Лабораторное занятие. Исследование химического состава проб почвы.</b></p> <p>Обнаружение неорганических примесей в пробах и рН водной вытяжки почвы, ее кислотности и щелочности. Приготовление пробы почвы для исследования кислотности/щелочности, неорганических загрязнений. Обнаружение хлорид- и сульфат-ионов в пробе почвы. Составление уравнений реакций обнаружения. Сравнение полученных показателей с нормативными (справочными) значениями.</p> <p>Исследование водных вытяжек образцов готовых почвенных смесей (для разных типов растений).</p> <p>Определение рН почвы с использованием индикаторов. Оценка типов почв в представленных образцах (сильнокислая, кислая, слабокислая, нейтральная, щелочная).</p>	2	<p>OK 01</p> <p>OK 02</p> <p>OK 07</p>
<p><b>Итого за 3 семестр 42 ч. из них практические занятия – 8 ч, лабораторные занятия – 16 ч.</b></p>				
<p><b>Индивидуальный проект</b></p>				
<b>Введение.</b>	Содержание учебного материала		2	OK 01 OK 02
	1	<p><b>Введение в проект</b></p> <p>Цели и задачи курса. Проект как один из видов самостоятельной деятельности обучающегося. Понятие о науке, познании, исследовании. Понятие «метод», «методология», «эксперимент», «закономерность». Методологические принципы. Структура методологии. Методика исследования. Понятие о логике исследования.</p>		
<b>Тема 1.</b>	Содержание учебного материала		2	OK 01

<b>Типы и виды проектов. Выбор темы.</b>	2	<b>Типы проектов</b> Типы проектов по сферам деятельности (технический, организационный, экономический, социальный, смешанный). Классы проектов (монопроекты, мультипроекты, мегапроекты). Виды проектов (инновационный, конструкторский, исследовательский, инженерный, информационный, творческий, социальный, прикладной)		OK 02
	3	<b>Организация и проведение исследовательской работы проекта</b> Выбор темы. Определенная последовательность действий для получения качественного результата исследовательской деятельности.	2	OK 01 OK 02
<b>Тема 2. Этапы работы над проектом</b>	Содержание учебного материала		2	OK 01 OK 02
	4	<b>Этапы работы над проектом .</b> Порядок при выполнении собственного исследования и написания проекта. Подготовка к проекту. Планирование собственной исследовательской работы . Планирование: подбор необходимых материалов, определение способов сбора и анализа информации. Исследование. Выводы.		
	5	<b>Оформление проекта</b> <b>Правила оформления проекта. Параметры страниц исследовательской работы. Нумерация страниц, сокращения и формулы в оформлении исследовательской работы. Оформление приложения проекта, рисунки, фотографии, графики, диаграммы, чертежи и таблицы.</b>	2	OK 01 OK 02
<b>Тема 3. Структура проекта. Методы исследования</b>	Содержание учебного материала		2	OK 01 OK 02
	6	<b>Структура проекта</b> Основной этап: обсуждение методологических аспектов и организация работы, структурирование проекта, работа над проектом. Заключительный этап: подведение итогов, оформление результатов, презентация Оформление плана работы над проектом.		
	Содержание учебного материала		2	OK 01 OK 02
	7	<b>Введение проекта.</b> Первый раздел исследовательского проекта. Структура введения исследовательской работы		
	Содержание учебного материала		2	OK 01 OK 02
	8	<b>Цель, задачи, гипотеза исследовательского проекта.</b> Постановка и схема составления цели, задач, гипотезы проекта. Примеры записей цели, задач, гипотезы проекта		
	Содержание учебного материала		2	OK 01 OK 02
	9	<b>Практическое занятие. Методы исследования</b> Виды методов исследования. Формулировка и использование методов в собственном исследовании.		
	Содержание учебного материала		2	OK 01 OK 02
	10	<b>Значимость проекта</b> Теоретическая и практическая значимость исследовательского проекта. Формулирование и оформление теоретических и практических аспектов проектной деятельности.		
Содержание учебного материала		2	OK 01	

	11	<b>Практическое занятие. Поиск и сбор информации по теме проекта</b> Виды литературных источников информации. Информационные ресурсы. Оформление библиографического списка. Оформление библиографии, цитаты, ссылки, чертежи, схемы формулы. Поиск информации в сети интернет, составление анкет, опросников, интервью. Правила проведения опроса, интервьюирования. Поиск объектов для опроса. Интервьюирование. Методы сбора необходимой информации для выявления, анализа и решения поставленных проблем.		ОК 02
	Содержание учебного материала		2	ОК 01 ОК 02
	12	<b>Практическое занятие. Экспериментальная часть проекта.</b> Проведение эксперимента, диагностики по выбранной теме. Формулирование выводов. Выполнение опытов по проекту. Исследование свойств веществ, определение химический состав исследуемых продуктов, решение экспериментальных задач, проведение измерений и подсчетов.		
	Содержание учебного материала		2	ОК 01 ОК 02
	13	<b>Заключение и приложение проекта</b> Требования к оформлению заключения и приложениям результатов исследования индивидуального проекта. Изложение результатов работы над индивидуальным проектом .		
	Содержание учебного материала		2	ОК 01 ОК 02
<b>Тема 4. Оформления Проекта. Защита проекта</b>	14	<b>Практическое занятие. Оформление индивидуального проекта.</b> Общие требования к оформлению текста (ГОСТы по оформлению машинописных работ: выбор формата бумаги, оформление полей, знаков препинания, нумерации страниц, рубрикации текста, способы выделения отдельных частей текста. Правила оформления титульного листа, содержания проекта. Оформление библиографического списка.		ОК 01 ОК 02
	Содержание учебного материала		2	ОК 01 ОК 02
	15	<b>Практическое занятие. Презентация проекта</b> Оформление слайдов в программе PowerPoint. Особенности работы в программе PowerPoint. Требования к содержанию слайдов. Презентация проекта.		
	Содержание учебного материала		2	ОК 01 ОК 02
	16	<b>Доклад.</b> Доклад: структура, этапы работы, требования к оформлению, критерии оценки.		
	Содержание учебного материала		2	ОК 01 ОК 02
17		<b>Подготовка к защите проекта</b>	2	
<b>18. Защита проекта</b>			2	
<b>Итого за 3 семестр:</b> <i>Обязательной аудиторной нагрузки обучающегося, в том числе</i> -лабораторных работ - практических занятий			<b>78</b> <b>16</b> <b>18</b>	
<b>Консультации</b>			2ч	
<b>Экзамен</b>			6ч	

<b>Всего</b>	<b>176</b>	
<i>Обязательной аудиторной нагрузки обучающегося, в том числе</i>	<b>168</b>	
<i>- лабораторных работ</i>	<b>16</b>	
<i>- практических занятий</i>	<b>46</b>	
<i>- индивидуальный проект</i>	<b>36</b>	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

### 3. Условия реализации программы учебного предмета

#### 3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы учебного предмета требует наличия учебного кабинета русского языка и литературы.

Наименование	Оснащение кабинета
кабинет Химии	<p>рабочее место преподавателя рабочее место обучающегося (парты -15 шт., стулья – 30 штук) меловая доска - автоматизированное рабочее место (АРМ) педагога: стол преподавателя и технические средства обучения: компьютер, проектор, экран, меловая доска - учебно-методический комплекс (УМК) преподавателя: наглядные пособия (комплекты учебных таблиц, схем и др.); - дидактические материалы (задания для лабораторных и практических работ, для разных видов оценочных средств, экзамена и др.);</p> <p><b>Оборудование учебного кабинета (наглядные пособия):</b> наборы шаростержневых моделей молекул, модели кристаллических решеток, коллекции простых и сложных веществ и/или коллекции полимеров; коллекция горных пород и минералов, таблица Менделеева, учебные фильмы, цифровые образовательные ресурсы.</p> <p><b>Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:</b> мензурки, пипетки-капельницы, термометры, микроскоп, лупы, предметные и покровные стекла, планшеты для капельных реакций, фильтровальная бумага, промывалки, стеклянные пробирки, резиновые пробки, фонарики, набор реактивов, стеклянные палочки, штативы для пробирок; мерные цилиндры, воронки стеклянные, воронки делительные цилиндрические (50-100 мл), ступки с пестиком, фарфоровые чашки, пинцеты, фильтры бумажные, вата, марля, часовые стекла, электроплитки, лабораторные штативы, спиртовые горелки, спички, прибор для получения газов (или пробирка с газоотводной трубкой), держатели для пробирок, склянки для хранения реактивов, раздаточные лотки; химические стаканы (50, 100 и 200 мл); шпатели; пинцеты; тигельные щипцы; секундомеры (таймеры), мерные пробирки (на 10–20 мл) и мерные колбы (25, 50, 100 и 200 мл), водяная баня (или термостат), стеклянные палочки; конические колбы для титрования (50 и 100 мл); индикаторные полоски для определения pH и стандартная индикаторная шкала; универсальный индикатор; пипетки на 1, 10, 50 мл (или дозаторы на 1, 5 и 10 мл), бюретки для титрования, медицинские шприцы на 100–150 мл,</p>

	<p>лабораторные и/или аналитические весы, рН-метры, сушильный шкаф, и др. лабораторное оборудование.</p> <p>Оборудование учебного кабинета:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- посадочные места по количеству обучающихся;</li> <li>- рабочее место преподавателя;</li> <li>- демонстрационный стол;</li> </ul> <p>Оснащение кабинета:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- лабораторное оборудование и реактивы: технические весы, штативы, спиртовки, пробиркодержатель, цилиндры, пробирки, штативы для пробирок, колбы.</li> </ul> <p>Реактивы:</p> <p><b>1. Неорганические вещества:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- металлы: натрий, калий, цинк, железо, алюминий, медь;</li> <li>- соли металлов: хлориды, сульфаты, сульфид, фосфаты, нитраты, карбонаты, иодид, фторид, хроматы;</li> <li>- оксиды меди (II), кальция</li> <li>- основания: гидроксид натрия, бария</li> <li>- аммиак водный</li> </ul> <p><b>2. Органические вещества:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уксусная кислота 9%;</li> <li>- соли уксусной кислоты: калия, натрия, свинца;</li> <li>- сахароза,</li> <li>- нефть;</li> </ul> <p><b>3. Индикаторы:</b> Фенолфталеин, Метиловый оранжевый</p>
Информационно-библиотечный центр (Библиотека, читальный зал):	проектор – 1 шт., 5 компьютеров с выходом в Интернет

## 3.2. Информационное обеспечение реализации программы

### 3.2.1. Основные печатные издания

Ерохин, Ю.М. Химия для профессий и специальностей технического и естественно-научного профиля [Текст] : учебник / Ю. М. Ерохин, И. Б. Ковалева. - 6-е изд., стер. – М.: ИЦ «Академия», 2019. – 496 с.

### 3.2.2. Дополнительные информационные источники

*Образовательные сайты.*



["Все образование Интернета" -](#)



[Российский общеобразовательный портал](#)

*Интернет-ресурсы для решения педагогических задач проекта*

<http://school-collection.edu.ru/> - Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов  
<http://him.1september.ru/> - электронная версия газеты "Химия" приложение к "1 сентября"  
<http://pedsovet.org/> - Педсовет.org. Живое пространство образования. Интернет-ресурс содержит теоретические и практические материалы для проведения уроков, внеклассных мероприятий  
<http://festival.1september.ru/subjects/4/> - Фестиваль педагогических идей "Открытый урок".  
Разработки уроков по химии  
<http://www.alhimik.ru/> - АЛХИМИК. Электронный журнал для преподавателей, студентов, изучающих химию.  
<http://www.chemistry.narod.ru/> - Мир химии.  
<http://hemi.wallst.ru/> - Химия. Образовательный сайт для студентов.  
<http://www.college.ru/chemistry/> - Открытый Колледж: Химия. Электронный учебник по химии (неорганическая, органическая, ядерная химия, химия окружающей среды, биохимия); содержит большое количество дополнительного материала. Учебник сопровождается справочными таблицами, приводится подробный разбор типовых задач, представлен большой набор задач для самостоятельного решения  
<http://www.chemistry.ssu.samara.ru/> - Органическая химия - учебник  
<http://www.informika.ru/text/database/chemy/Rus/chemy.html> - Электронные учебники по общей химии, неорганической химии, органической химии. Предоставляются справочные материалы (словарь химических терминов, справочные таблицы, биографии великих химиков, история химии), а также тестовые вопросы



[Яндекс-энциклопедии](#)



[Рубрикон](#)



[Мегаэнциклопедия](#)



#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Контроль и оценка результатов освоения программы учебного предмета осуществляется преподавателем в процессе проведения учебных, лабораторных и практических занятий, в ходе выполнения проекта, текущего и промежуточного контроля

Раздел и/или тема	Результаты освоения программы	Вид контроля	Формы и методы контроля	Вид оценочного средства	Форма индивидуального учета успеваемости	Оценка результатов **
Раздел 1. Темы 1.1. – 1.2.	1,2 ОК 01 ОК 02	Текущий	Тестирование, устный и письменный контроль.	Тест, задания для письменного контроля	Учебный журнал	Бальная (2-5)  Дихотомическая оценка ОК
Раздел 2. Темы 2.1-2.2.	1,2 ОК 01 ОК 02	Текущий	Устный и письменный контроль. Оценка результатов выполнения практических заданий.	Задания для практических работ	Учебный журнал	Бальная (2-5)  Дихотомическая оценка ОК
Раздел 3. Темы 3.1-3.3.	1,2 ОК 01 ОК 02	Текущий	Тестирование, устный и письменный контроль. Оценка результатов выполнения практических работ.	Тест. Задания для практических работ	Учебный журнал	Бальная (2-5)  Дихотомическая оценка ОК
Раздел 4. Тема 4.1-4.3	1,2 ОК 01 ОК 02	Текущий	Оценка результатов выполнения практических работ.	Задания для практических работ	Учебный журнал	Бальная (2-5)  Дихотомическая оценка ОК
Раздел 5. Тема 5.1-5.2	1,2 ОК 01 ОК 02	Текущий	Оценка результатов выполнения практических работ.	Задания для практических работ	Учебный журнал	Бальная (2-5)  Дихотомическая оценка ОК
Раздел 6. Тема 6.1-6.2	1,2 ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 07	Текущий	Оценка результатов выполнения лабораторных и практических работ.	Задания для лабораторных и практических работ	Учебный журнал	Бальная (2-5) Дихотомическая оценка ОК
Раздел 7. Тема 7.1-	1,2	Текущий	Оценка результатов выполнения лабораторных	Задания для лабораторных	Учебный журнал	Бальная (2-5)

7.2	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 07		работ.	работ		ихотомическая оценка ОК
Раздел 8. Тема 8.1	1,2 ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 07	Текущий	Оценка результатов выполнения практических работ и решение кейса	Задания для практических работ и кейса	Учебный журнал	Бальная (2-5) Дихотомическая оценка ОК
Раздел 9. Тема 9.1- 9.4	1,2 ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 07	Текущий	Оценка результатов выполнения лабораторных и практических работ.	Задания для лабораторных и практических работ	Учебный журнал	Бальная (2-5) Дихотомическая оценка ОК
индивидуальный проект	1,2 ОК 01 ОК 02	Текущий	Оценка практических работ	Задания для практических работ	Учебный журнал	Бальная оценка (2-5) Дихотомическая оценка ОК
		промежуточный	Защита проекта	Задание для индивидуального проекта	Учебный журнал Ведомость	Бальная (2-5) Дихотомическая оценка ОК
Раздел 1- 9.	1,2 ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 07	Итоговая аттестация	Экзамен	Экзаменационный билет	Учебный журнал. Экзаменационная ведомость , зачетная книжка.	Бальная (2-5) Дихотомическая оценка ОК

ЗУН\*

1-знания

2-умения

Оценка результатов\*\*

- в баллах (2-5)

Дихотомическая оценка ОК\*\*: 1 – ОК сформированы; 0 – ОК, не сформированы

**ОЦЕНКА ОСВОЕНИЯ ОБУЧАЮЩИМИСЯ ПРОГРАММЫ В ЧАСТИ  
ДОСТИЖЕНИЯ ЛИЧНОСТНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ**

<b>Код личностных результатов  реализации программы</b>	<b>Критерии ЛР</b>	<b>Методы измерения показателей ЛР</b>
<b>ЛР 9</b>	Демонстрация навыков здорового образа жизни и высокий уровень культуры здоровья обучающихся.	Анкетирование Опросы Тестирования различного вида Индивидуальные беседы
<b>ЛР 10</b>	Проявление экологической культуры, бережного отношения к родной земле, природным богатствам России и мира; Демонстрация умений и навыков разумного природопользования, нетерпимого отношения к действиям, приносящим вред экологии. Демонстрация умений и навыков Интернет безопасности	Анкетирования Опросы Беседы Акции Участие в мероприятиях сайта Сетевичок.рф