Приложение 1.7

к ОПОП по специальности

18.02.03 Химическая технология неорганических веществ

Министерство образования Московской области

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение

Московской области «Воскресенский колледж»

|  |
| --- |
| Утверждена приказом директора  ГБПОУ МО «Воскресенский колледж» |
| № 160-о от 28.08.2023 г. |

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА учебного предмета

ОУП.07 ХИМИЯ

Воскресенск, 2023 г.

Программа учебного предмета ОУП.07 Химия в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 18.02.03 Химическая технология неорганических веществ , утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.04.2022 № 385 и государственного образовательного стандарта утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 года № 413 исоставлена на основе примерной рабочей программы общеобразовательной дисциплины «Химия» (базовый уровень) для профессиональных образовательных организаций, утвержденной на заседании Совета по оценке содержания и качества примерных рабочих программ общеобразовательного и социально-гуманитарного циклов среднего профессионального образования при ФГБОУ ДПО ИРПО (Протокол № 14 от «30» ноября 2022г.)

Организация-разработчик: ГБПОУ МО «Воскресенский колледж»

Разработчик: преподаватель ГБПОУ МО «Воскресенский колледж» Супрунович О.Ш.

**СОДЕРЖАНИЕ**

**1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

**2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

**3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

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

# **1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА ХИМИЯ**

## 1.1 Область применения программы

Рабочая программа учебного предмета является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО и ФГОС СОО.

**1.2. Цель и планируемые результаты освоения учебного предмета:**

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

Задачи предмета:

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.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Код и наименование формируемых компетенций** | **Планируемые результаты освоения предмета** | |
| **Общие** | **Дисциплинарные** |
| ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности  применительно к различным контекстам | **В части трудового воспитания:**  - готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие;  - готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность;  - интерес к различным сферам профессиональной деятельности**,**  **Овладение универсальными учебными познавательными действиями:**  **а) базовые логические действия**:  - самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне**;**  - устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения;  - определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;  - выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях;  - вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;  - развивать креативное мышление при решении жизненных проблем  **б) базовые исследовательские действия:**  - владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем;  - выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;  - анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;  - уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности;  - уметь интегрировать знания из разных предметных областей;  - выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения;  - способность их использования в познавательной и социальной практике | - владеть системой химических знаний, которая включает: основополагающие понятия (химический элемент, атом, электронная оболочка атома, s-, p-, d-электронные орбитали атомов, ион, молекула, валентность, 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;  - 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;  - 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;  - 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;  - 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, в формировании мировоззрения и общей культуры человека, а также экологически обоснованного отношения к своему здоровью и природной среде;  - 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 нефти);  - 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;  - 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;  - уметь использовать наименования химических соединений международного союза теоретической и прикладной химии и тривиальные названия веществ, относящихся к изученным классам органических и неорганических соединений; использовать 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 гидроксокомплексов цинка и алюминия); подтверждать характерные химические свойства веществ соответствующими экспериментами и записями уравнений химических реакций;  - 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;  - уметь подтверждать на конкретных примерах характер зависимости реакционной способности органических соединений от кратности и типа ковалентной связи (" " и "π"), взаимного влияния атомов и групп атомов в молекулах; а также от особенностей реализации различных механизмов протекания реакций;  - 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; |
| ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности | **В области** **ценности научного познания:**  - сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире;  - совершенствование языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира;  - осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе;  **Овладение универсальными учебными познавательными действиями:**  **в) работа с информацией:**  - владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;  - создавать тексты в различных форматах с учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации;  - оценивать достоверность, легитимность информации, ее соответствие правовым и морально-этическим нормам;  - 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;  - владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности; | - 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;  - уметь анализировать химическую информацию, получаемую из разных источников (средств массовой информации, сеть Интернет и другие);  - владеть основными методами научного познания веществ и химических явлений (наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование);  - 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;  - 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;  - уметь осуществлять целенаправленный поиск 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;  - 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; |
| ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде | - готовность к саморазвитию, самостоятельности и самоопределению;  -овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности;  **Овладение универсальными коммуникативными действиями:**  б) **совместная деятельность**:  - понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы;  - принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по ее достижению: составлять план действий, распределять роли с учетом мнений участников обсуждать результаты совместной работы;  - координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;  - осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным  **Овладение универсальными регулятивными действиями:**  г**) принятие себя и других людей:**  - принимать мотивы и аргументы других людей при анализе результатов деятельности;  - признавать свое право и право других людей на ошибки;  - развивать способность понимать мир с позиции другого человека; | - 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;  -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; |
| ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях | **В области** **экологического воспитания:**  - сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем;  - планирование и осуществление действий в окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества;  активное неприятие действий, приносящих вред окружающей среде;  - умение прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий, предотвращать их;  - расширение опыта деятельности экологической направленности;  - овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности; | - 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;  - уметь соблюдать правила экологически целесообразного поведения в быту и трудовой деятельности в целях сохранения своего здоровья и окружающей природной среды; учитывать 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. |
| ПК.1.1  Подготавливать к  работе  технологическое  оборудование,  инструменты,  оснастку | - вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;  - владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления | -рассчитывать основные параметры аппаратов и выбирать оборудование для проведения процессов производства неорганических веществ;  -своевременно выявлять и устранять неполадки в работе оборудования;  -подготавливать оборудование к ремонту; |

# **2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОго предмета**

## 2.1. Объем учебного предмета и виды учебной работы

|  |  |
| --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Объем в часах** |
| **Объем образовательной программы учебной дисциплины** | **216** |
| в т. ч.: | |
| **1. Основное содержание** | **162** |
| теоретическое обучение | 102 |
| практические занятия | 44 |
| лабораторные работы | 16 |
| **2. Профессионально ориентированное содержание** | **28** |
| теоретическое обучение | 4 |
| практические занятия | 14 |
| лабораторные работы | 8 |
| **Индивидуальный проект** | **20** |
| **Промежуточная аттестация в форме экзамена в 1 и 2 семестрах** | **8** |

## 2.2. Тематический план и содержание учебного предмета Химия

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Наименование разделов и тем** | **Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, внеаудиторная (самостоятельная) работа обучающихся, курсовая работа (проект)** | **Объем часов** |  |
| **1** | **2** | **3** | **4** |
|  |  |  |  |
| **Раздел 1. ОБЩАЯ И НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ** | | **68** |  |
| **Тема 1.1.**  **Химия – наука о веществах** | **Содержание учебного материала** | **6** | ОК 01 |
| Основные понятия и законы химии | 4 |
| **Практическое занятие № 1** «Решение типовых задач» | 2 |
| **Тема 1.2.**  **Строение атома** | **Содержание учебного материала** | **6** | ОК 01 |
| Атом – сложная частица. Состав атомного ядра. Электронная оболочка  атомов | 4 |
| **Практическое занятие № 2** «Строение атома» | 2 |
| **Тема 1.3.**  **Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева** | **Содержание учебного материала** | **6** | ОК 01  ОК 02 |
| Периодический закон Д.И. Менделеева. Структура периодической таблицы  химических элементов | 4 |
| **Практическое занятие № 3** «Характеристика элемента по положению в Периодической системе химических элементов  Д.И. Менделеева» | 2 |
| **Тема 1.4.**  **Строение вещества** | **Содержание учебного материала** | **6** | ОК 01 |
| Типы химической связи | 4 |
| **Практическое занятие № 4** «Зависимость скорости реакции соляной кислоты с  металлами от их природы» | 2 |
| **Тема 1.5. Полимеры** | **Содержание учебного материала** | **4** | ОК 01 |
| Неорганические и органические полимеры | 4 |
| **Тема 1.6. Дисперсные** | **Содержание учебного материала** | **4** | ОК 01 |
| Понятие о дисперсных системах. Значение дисперсных систем | 2 |
| Значение дисперсных систем в живой и неживой природе и практической жизни человека. Эмульсии и суспензии в строительстве, пищевой и медицинской промышленности, косметике. | 2 |
| **Тема 1.7. Химические реакции** | **Содержание учебного материала** | **6** |  |
| Типы химических реакций | 4 |
| **Практическое занятие № 5** «Факторы, влияющие на скорость химической  реакции» | 2 |
| **Тема 1.8.**  **Растворы** | **Содержание учебного материала** | **6** | ОК 01 |
| Вода как растворитель. Растворимость веществ. Классификация растворов | 4 |
| **Практическое занятие № 6** «Приготовление растворов процентной  концентрации» | 2 |
| **Тема 1.9.**  **Окислительно- восстановительные реакции.**  **Электрохимические процессы** | **Содержание учебного материала** | **8** | ОК 01  ОК 02  ОК 04  ОК 07 |
| Окислительно - восстановительные реакции. Сущность, классификация и значение | 6 |
| **Практическое занятие № 7** «Метод электронного баланса для составления  уравнений окислительно-восстановительных реакций» | 2 |
| **Тема 1.10.**  **Классификация веществ. Простые вещества** | **Содержание учебного материала** | **4** |  |
| Металлы и неметаллы. Особенности строения атомов и кристаллов. Физические и химические свойства | 2 |
| **Практическое занятие № 8** «Химия металлов и неметаллов» | 2 |
| **Тема 1.11.**  **Основные классы неорганических и органических соединений** | **Содержание учебного материала** | **8** | ОК 01  ОК 02  ОК 04  ОК 07 |
| Классы неорганических соединений. Оксиды. Основания. Кислоты. Соли | 6 |
| **Практическое занятие № 9** «Получение и изучение свойств неорганических  соединений» | 2 |
| **Тема 1.12.**  **Химия элементов** | **Содержание учебного материала** | **4** | ОК 01  ОК 02  ОК 04  ОК 07 |
| Химия s-элементов, р-элементов, d-элементов, f-элементов | 2 |
| **Практическое занятие № 10** «Составление электронных формул атомов  элементов Периодической системы Д.И. Менделеева и их графических схем» | 2 |
|  | **Раздел 2. Профессионально ориентированное содержание** | **28** |  |
|  |  |  |  |
| **Тема 2.1**  **Химия в быту и производственной деятельности человека** | **Практические занятия** | **6** | ОК 01  ОК 02  ОК 04  ОК 07  ПК.1.1 |
| 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).  Кейсы (с учетом будущей профессиональной деятельности) на анализ информации о производственной деятельности человека, связанной с переработкой и получением веществ, а также с экологической безопасностью.  **Защита кейса:** Представление результатов решения кейсов (выступление с презентацией) | 4  2 |
| **Тема 2.2 Основы лабораторной практики в профессиональных лабораториях** | **Основное содержание** | **10** | ОК 01 |
| **Лабораторные занятия** | **4** |
| Лабораторная работа «Основы лабораторной практики».  Лабораторная посуда и химические реактивы. Основные лабораторные операции. Лабораторное оборудование. Техника безопасности и правила работы (поведения) в лаборатории. | 4 |
| **Практические занятия** | **6** |
| 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 в различной форме результатов эксперимента (таблица, график, отчет, доклад, презентация) | 6 |
| **Тема 2.3**  **Химический анализ технический воды** | **Основное содержание** | **6** | ОК 01  ОК 02  ОК 04  ОК 07  ПК.1.1 |
| **Теоретическое обучение** | **2** |
| Назначение технической воды. Требования к технической воде по группам потребления.  Качество технической воды разных видов. Химический анализ и производственный контроль состава технической воды. Сущность метода титрования.  Анализ технической воды на жесткость и другие показатели. Кислотность и щелочность воды. Определение общей и свободной щелочности (кислотности) методом титрования. рН среды и методы ее определения. Жесткость воды и методы ее определения. | 2 |
| **Лабораторные занятия** | **2** |
| Исследование химического состава проб технической воды.  Лабораторная работа на выбор:  1. Лабораторная работа «Определение хлоридов методом титрования в технической воде».  Определение хлорид-ионов методом аргентометрии с фиксированием конца титрования по методу Мора (осадительное титрование).  2. Лабораторная работа «Определение жесткости технической воды методом титрованиям.  Комплексонометрическое определение жесткости (суммы ионов кальция и магния) в среде аммонийно-аммиачного буферного раствора (рН 9–10) по образованию с трилоном Б малодиссоциированных комплексных соединений. | 2 |
| **Практические занятия** | **2** |
| 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). | 2 |
| **Тема 2.4**  **Химический анализ воздуха** | **Основное содержание** | **6** | ОК 01  ОК 02  ОК 04  ОК 07  ПК.1.1 |
| **Теоретическое обучение** | **2** |
| Химический состав атмосферного воздуха, воздуха рабочей зоны. Вредные вещества и примеси в воздухе жилых помещений, в воздухе рабочей зоны. Нормативные документы. Последствия воздействия высокой концентрации углекислого газа на организм человека. Мероприятия по снижению уровня загрязненности воздуха исследуемой комнаты. | 2 |
| **Практические занятия** | **2** |
| Гигиеническая оценка степени загрязнения воздуха помещения на основе сопоставления концентрации диоксида углерода с соответствующим гигиеническим нормативом.  Решение практико-ориентированных теоретических заданий на расчет количества вещества, концентраций вредных примесей в атмосферном воздухе и воздухе помещений. | 2 |
| **Лабораторные занятия** | **2** |
| Лабораторная работа «Определение содержания углекислого газа в воздухе помещения экспресс-методом». Исследование проб воздуха рабочей зоны. Определение содержания углекислого газа в воздухе помещения экспресс-методом. | 2 |
| **Раздел 3. ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ** | | **92** |  |
| **Тема 3.1.**  **Предмет органической химии. Теория строения органических соединений** | **Содержание учебного материала** | **6** | ОК 01 |
| Предмет органической химии. Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова. Классификация органических веществ | 4 |
| **Практическое занятие №11 «**Основы номенклатуры органических веществ» | 2 |
| **Тема 3.2. Предельные углеводороды** | **Содержание учебного материала** | **6** | ОК 01  ОК 02 |
| Гомологический ряд алканов. Свойства, способы получения и применение алканов | 4 |
| **Практическое занятие № 12** «Алканы. Решение задач» | 2 |
| **Тема 3.3. Этиленовые и диеновые углеводороды** | **Содержание учебного материала** | **6** | ОК 01  ОК 02 |
| Гомологический ряд алкенов. Свойства, способы получения и применение алкенов | 4 |
| **Практическое занятие № 13**«Химические свойства алкенов» | 2 |
| **Тема 3.4. Ацетиленовые**  **углеводороды** | **Содержание учебного материала** | **6** | ОК 01  ОК 02  ОК 04  ОК 07 |
| Гомологический ряд алкинов. Свойства, способы получения и применение алкинов | 4 |
| **Практическое занятие № 14** «Химические свойства алкинов» | 2 |
| **Тема 3.5.**  **Ароматические углеводороды** | **Содержание учебного материала** | **6** | ОК 01  ОК 02  ОК 04  ОК 07 |
| Гомологический ряд аренов. Свойства, способы получения и применения аренов | 4 |
| **Практическое занятие №15** «Арены. Решение задач» | 2 |
| **Тема 3.6.**  **Природные источники углеводородов** | **Содержание учебного материала** | **2** | ОК 01  ОК 02  ОК 04  ОК 07 |
| Нефть. Нахождение в природе, состав и физические свойства нефти. Природный и попутный нефтяной газ | 2 |
| **Тема 3.7.**  **Гидроксильные соединения** | **Содержание учебного материала** | **6** |  |
| Спирты и фенолы. Строение, номенклатура, получение, свойства, применение | 4 |
| **Лабораторная работа «**Химические свойства спиртов и фенолов» | 2 |
| **Тема 3.8.**  **Альдегиды и кетоны** | **Содержание учебного материала** | **4** | ОК 01  ОК 02  ОК 04  ОК 07 |
| Гомологические ряды альдегидов и кетонов. Строение, номенклатура, получение, свойства, применение | 2 |
| **Практическое занятие № 16** «Химические свойства альдегидов» | 2 |
| **Тема 3.9. Карбоновые кислоты и их производные** | **Содержание учебного материала** | **12** | ОК 01  ОК 02  ОК 04  ОК 07 |
| Гомологический ряд предельных одноосновных карбоновых кислот. Свойства карбоновых кислот, способы получения и применение | 4 |
| **Практическое занятие № 17** «Карбоновые кислоты. Решение задач» | 2 |
| Сложные эфиры. Жиры | 4 |
| **Практическое занятие № 18** «Сложные эфиры. Решение задач» | 2 |
| **Тема 3.10.**  **Углеводы** | **Содержание учебного материала** | **6** | ОК 01  ОК 02  ОК 04  ОК 07 |
| Понятие об углеводах. Моносахариды. Дисахариды. Полисахариды | 4 |
| **Практическое занятие № 19** «Обнаружение лактозы в молоке. Действие йода на крахмал» | 2 |
| **Тема 3.11.**  **Амины, аминокислоты, белки** | **Содержание учебного материала** | **14** | ОК 01  ОК 02  ОК 04  ОК 07 |
| Классификация и изомерия аминов. Химические свойства аминов. Применение и получение аминов. Аминокислоты. Белки | 6 |
| **Практическое занятие № 20** «Амины. Решение задач» | 2 |
| Азотсодержащие соединения. Аминокислоты и белки. Строение, классификация, свойства, применение | 4 |
| **Практическое занятие № 21** «Аминокислоты. Решение задач» | 2 |
| **Тема 3.12.**  **Азотсодержащие гетероциклические соединения.**  **Нуклеиновые кислоты** | **Содержание учебного материала** | **6** | ОК 01  ОК 02  ОК 04  ОК 07 |
| Нуклеиновые кислоты. Азотсодержащие гетероциклические соединения. | 4 |
| **Практическое занятие № 22** «Понятие ДНК и РНК, строение» | 2 |
| **Тема 3.13. Биологически активные соединения** | **Содержание учебного материала** | **12** | ОК 01  ОК 02  ОК 04  ОК 07 |
| Ферменты и витамины. Биологическая роль в живых организмах | 4 |
| **Лабораторная работа** «Определение витамина С в соках» | 2 |
| Гормоны. Свойства гормонов, классификация. Лекарственные вещества | 4 |
| **Практическое занятие № 25** «Определение содержания Fe в продуктах питания» | 2 |
| **Индивидуальный проект (входит в самостоятельную работу)**  **Тематика индивидуальных проектов работ**   1. Нанотехнология как приоритетное направление развития науки и производства в Российской Федерации. 2. Современные методы обеззараживания воды. 3. Аллотропия металлов. 4. Жизнь и деятельность Д.И.Менделеева. 5. Синтез 114-го элемента — триумф российских физиков-ядерщиков. 6. Изотопы водорода. 7. Использование радиоактивных изотопов в технических целях. 8. Рентгеновское излучение и его использование в технике и медицине. 9. Плазма — четвертое состояние вещества. 10. Аморфные вещества в природе, технике, быту. 11. Охрана окружающей среды от химического загрязнения. Количественные характеристики загрязнения окружающей среды. 12. Применение твердого и газообразного оксида углерода (IV). 13. Защита озонового экрана от химического загрязнения. 14. Применение суспензий и эмульсий в строительстве. 15. Минералы и горные породы как основа литосферы. 16. Растворы вокруг нас. Типы растворов. 17. Вода как реагент и среда для химического процесса. 18. Жизнь и деятельность С. Аррениуса. 19. Вклад отечественных ученых в развитие теории электролитической диссоциации. 20. Устранение жесткости воды на промышленных предприятиях. 21. Серная кислота — «хлеб химической промышленности». 22. Использование минеральных кислот на предприятиях различного профиля. 23. Оксиды и соли как строительные материалы. 24. История гипса. 25. Поваренная соль как химическое сырье. 26. Многоликий карбонат кальция: в природе, в промышленности, в быту. 27. Реакции горения на производстве и в быту. 28. Виртуальное моделирование химических процессов. 29. Электролиз растворов электролитов. 30. Электролиз расплавов электролитов. 31. Практическое применение электролиза: рафинирование, гальванопластика, гальваностегия. 32. История получения и производства алюминия. 33. Электролитическое получение и рафинирование меди. 34. Роль металлов в истории человеческой цивилизации. История отечественной черной металлургии. Современное металлургическое производство. 35. История отечественной цветной металлургии. Роль металлов и сплавов в научно-техническом прогрессе. 36. Коррозия металлов и способы защиты от коррозии. 37. Инертные или благородные газы. 38. Рождающие соли — галогены. 39. История шведской спички. 40. История возникновения и развития органической химии. 41. Жизнь и деятельность А. М. Бутлерова. 42. Витализм и его крах. 43. Роль отечественных ученых в становлении и развитии мировой органической химии. 44. Современные представления о теории химического строения. 45. Экологические аспекты использования углеводородного сырья. 46. Экономические аспекты международного сотрудничества по использованию углеводородного сырья. 47. История открытия и разработки газовых и нефтяных месторождений в Российской Федерации. 48. Химия углеводородного сырья и моя будущая профессия. 49. Углеводородное топливо, его виды и назначение. 50. Синтетические каучуки: история, многообразие и перспективы. | | **20** |  |
| **Объем образовательной программы** | | **208** |  |
| **Промежуточная аттестация в форме экзамена в I и II семестрах** | | **8** |  |

# **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

## 3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины требует наличия

учебного кабинета Химии

Оборудование учебного кабинета: Химии

Технические средства обучения: мультимедийный проектор, ПК.

Учебно-наглядные пособия: таблицы формул

## 3.2. Информационное обеспечение обучения

**Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

Основные источники:

1. Габриелян О.С., Остроумов И.Г. Химия: учебник для студентов профессиональных образовательных организаций, осваивающих профессии и специальности СПО. – М., 2022
2. Габриелян О.С., Остроумов И.Г. Химия для профессий и специальностей естественно-научного профиля: учебник для студентов профессиональных образовательных организаций, осваивающих профессии и специальности СПО. – М., 2022
3. Габриелян О.С. и др. Химия. Практикум: учеб. пособие для студентов профессиональных образовательных организаций, осваивающих профессии и специальности СПО. –М., 2023
4. Габриелян О.С.и др. Химия: пособие для подготовки к ЕГЭ: учеб. пособие для студентов профессиональных образовательных организаций, осваивающих профессии и специальности СПО. – М., 2024
5. Габриелян О.С., Лысова Г.Г. Химия. Тесты, задачи и упражнения: учеб.пособие для студентов профессиональных образовательных организаций, осваивающих профессии и специальности СПО. – М., 2023

Дополнительные источники:

1. Габриелян О. С., Остроумов И. Г. Химия для профессий и специальностей социально-экономического и гуманитарного профилей: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2020.

# **4. Контроль и оценка результатов освоения УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

| **№** | **Модуль / Раздел / Тема** | **Результат обучения** | **Оценочные мероприятия** | **ОК** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **1** | **Раздел 1. ОБЩАЯ И НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ** | | | |
| 1 | **Тема 1.1.**  **Химия – наука о веществах** |  |  | ОК 01 |
| 2 | **Тема 1.2.**  **Строение атома** | Составлять химические формулы соединений в соответствии со степенью окисления химических элементов, исходя из валентности и электроотрицательности | 1. Тест «Строение атомов химических элементов и природа химической связи».  2. Задачи на составление химических формул двухатомных соединений (оксидов, сульфидов, гидридов и т.п.). | ОК 01 |
| 3 | **Тема 1.3.**  **Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева** | Характеризовать химические элементы в соответствии с их положением в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева | Практико-ориентированные теоретические задания на характеризацию химических элементов: «Металлические / неметаллические свойства, электроотрицательность и сродство к электрону химических элементов в соответствие с их электронным строением и положением в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева». | ОК 01  ОК 02 |
| 4 | **Тема 1.4.**  **Строение вещества** | Классифицировать неорганические вещества в соответствии с их строением | Тест «Номенклатура и название неорганических веществ исходя из их химической формулы или составление химической формулы исходя из названия вещества по международной или тривиальной номенклатуре | ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 07 |
| 5 | **Тема 1.5. Полимеры** | Обосновывать значение и применение неорганических веществ в бытовой и производственной деятельности человека их физико-химическими свойствами | Практико-ориентированные задания по составлению химических реакций с участием неорганических веществ, используемых для их идентификации и промышленных способов получения. | ОК 01  ОК 02 |
| 6 | **Тема 1.6. Дисперсные** | Различать истинные растворы, коллоидные растворы и грубодисперсные системы на основе химического эксперимента | 1. Задачи на приготовление растворов.  2. Практико-ориентированные расчетные задания на дисперсные системы, используемые в бытовой и производственной деятельности человека. |  |
| 7 | Тема 1.7. Химические реакции | Составлять реакции соединения, разложения, обмена, замещения, окислительно-восстановительные реакции и реакции комплексообразования (на примере гидроксокомплексов алюминия и цинка) с участием неорганических веществ | 1. Задачи на составление уравнений реакций:  – соединения, замещения, разложения, обмена и реакций с участием комплексных соединений (на примере гидроксокомплексов алюминия и цинка);  – окислительно-  восстановительных реакций с использованием метода электронного баланса;  – с участием комплексных соединений (на примере гидроксокомплексов цинка и алюминия). | ОК 01 |
| 8 | Тема 1.8.  Растворы | Исследовать влияние изменения концентрации веществ, реакции среды и температуры на смещение химического равновесия | 1. Задачи на расчеты тепловых эффектов химических реакций и определение типа реакции (по тепловому эффекту: экзо- и эндотермические).  2. Практико-ориентированные задания на применение принципа Ле Шателье для нахождения направления смещения равновесия химической реакции и анализ факторов, влияющих на смещение химического равновесия.  3. Лабораторная работа «Изучение влияния различных факторов на смещение химического равновесия». | ОК 01 |
| 9 | Тема 1.9.  Окислительно- восстановительные реакции.  Электрохимические процессы | Составлять окислительно-восстановительные реакции и реакции комплексообразования (на примере гидроксокомплексов алюминия и цинка) с участием неорганических веществ | 1. Задачи на составление уравнений реакций:  – окислительно-  восстановительных реакций с использованием метода электронного баланса;  – с участием комплексных соединений (на примере гидроксокомплексов цинка и алюминия). | ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 07 |
| 10 | Тема 1.10.  Классификация веществ. Простые вещества | Классифицировать неорганические вещества в соответствии с их строением | Практические задания по классификации, номенклатуре и химическим формулам неорганических веществ различных классов.  Практические задания на определение химической активности веществ в зависимости вида химической связи и типа кристаллической решетки. |  |
| 11 | Тема 1.11.  Основные классы неорганических и органических соединений | Классифицировать неорганические вещества в соответствии с их строением | Задачи на расчет массовой доли (массы) химического элемента (соединения) в молекуле (смеси).  Практические задания по классификации, номенклатуре и химическим формулам неорганических веществ различных классов. | ОК 01  ОК 02  ОК 04  ОК 07 |
| 12 | Тема 1.12.  Химия элементов | Устанавливать зависимость физико-химических свойств неорганических веществ от строения атомов и молекул, а также типа кристаллической решетки | 1. Тест «Особенности химических свойств металлов, неметаллов».  2. Задания на сравнение свойств элементов одного периода, одной группы.  3. Практико-ориентированные теоретические задания на свойства элементов.  4. Лабораторная работа «Свойства металлов и неметаллов». | ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 07 |
| **Раздел 2. Профессионально ориентированное содержание** | | | | |
| 1 | Тема 2.1  Химия в быту и производственной деятельности человека | Оценивать последствия бытовой и производственной деятельности человека с позиций экологической безопасности | Кейс (с учетом будущей профессиональной деятельности)  Возможные темы кейсов:  1. Потепление климата и высвобождение газовых гидратов со дна океана.  2. Будущие материалы для авиа-, машино- и приборостроения.  3. Новые материалы для солнечных батарей.  4. Лекарства на основе растительных препаратов. | ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 07  ПК.1.1 |
| 2 | Тема 2.2 Основы лабораторной практики в профессиональных лабораториях | Выполнять полный цикл экспериментального исследования с соблюдением правил безопасного обращения с веществами и лабораторным оборудованием | 1. Лабораторная работа «Основы лабораторной практики».  2. Типовые расчеты по тематике эксперимента.  3. Задачи на вычисление среднего значения экспериментальных данных, погрешности.  4. Представление результатов эксперимента в различной форме (таблица, график, отчет, доклад, презентация). | ОК 01 |
| 3 | Тема 2.3  Химический анализ технический воды | Исследовать химический состав проб технической воды | 1. Задачи на определение металлов, неорганических анионов и органических веществ в технической воде разного назначения.  2. Практико-ориентированные теоретические задания на состав воды и способы выражения концентраций и пересчет концентраций (с использованием нормативных документов).  3. Задание «Химический состав технической воды, тип воды и способы ее применения» (с использованием нормативных документов).  4. Лабораторная работа (на выбор):  – Определение хлоридов методом титрования в технической воде;  – Определение жесткости технической воды методом титрования. | ОК 01 ОК 02 ОК 07  ПК.1.1 |
| 4 | Тема 2.4  Химический анализ воздуха | Исследовать содержание углекислого газа в воздухе | 1. Тест по теме «Химический состав атмосферного воздуха и воздуха рабочей зоны».  2. Практико-ориентированные задания на химический анализ состава воздуха.  3. Лабораторная работа «Определение содержания углекислого газа в воздухе  помещения экспресс-методом». | ОК 01 ОК 02 ОК 07  ПК.1.1 |
| **Раздел 3. ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ** | | | | |
| 1 | Тема 3.1.  Предмет органической химии. Теория строения органических соединений | Классифицировать органические вещества в соответствии с их строением | 1. Задания на составление названий органических соединений по тривиальной или международной систематической номенклатуре.  2. Задания на составление полных и сокращенных структурных формул органических веществ отдельных классов.  3. Задачи на определение простейшей формулы органической молекулы, исходя из элементного состава (в %). | ОК 01 |
| 2 | Тема 3.2. Предельные углеводороды | Устанавливать зависимость физико-химических свойств органических веществ от строения молекул | 1. Задания на составление уравнений химических реакций с участием органических веществ на основании их состава и строения.  2. Задания на составление уравнений химических реакций, иллюстрирующих химические свойства с учетом механизмов протекания данных реакций и генетической связи органических веществ разных классов.  3. Расчетные задачи по уравнениям реакций с участием органических веществ.  4. Лабораторная работа «Получение этана и изучение его свойств». | ОК 01 ОК 02 |
| 3 | Тема 3.3. Этиленовые и диеновые углеводороды | Обосновывать значение и применение органических веществ в бытовой и производственной деятельности человека их физико-химическими свойствами | 1. Задания на составление уравнений химических реакций с участием органических веществ на основании их состава и строения.  2. Задания на составление уравнений химических реакций, иллюстрирующих химические свойства с учетом механизмов протекания данных реакций и генетической связи органических веществ разных классов.  3. Расчетные задачи по уравнениям реакций с участием органических веществ.  4. Лабораторная работа «Получение этилена и изучение его свойств». | ОК 01 ОК 02 |
| 4 | Тема 3.4. Ацетиленовые  углеводороды | Устанавливать зависимость физико-химических свойств органических веществ от строения молекул | 1. Задания на составление уравнений химических реакций с участием органических веществ на основании их состава и строения.  2. Задания на составление уравнений химических реакций, иллюстрирующих химические свойства с учетом механизмов протекания данных реакций и генетической связи органических веществ разных классов.  3. Расчетные задачи по уравнениям реакций с участием органических веществ. | ОК 01 ОК 02 |
| 5 | Тема 3.5.  Ароматические углеводороды | Устанавливать зависимость физико-химических свойств органических веществ от строения молекул | 1. Задания на составление уравнений химических реакций с участием органических веществ на основании их состава и строения.  2. Задания на составление уравнений химических реакций, иллюстрирующих химические свойства с учетом механизмов протекания данных реакций и генетической связи органических веществ разных классов.  3. Расчетные задачи по уравнениям реакций с участием органических веществ. | ОК 01 ОК 02 |
| 6 | Тема 3.6.  Природные источники углеводородов | Исследовать основные источники углеводородов | Лабораторная работа (на выбор):  – Приготовление растворов;  – Исследование дисперсных систем. | ОК 01 ОК 02 |
| 7 | Тема 3.7.  Гидроксильные соединения | Исследовать качественные реакции органических соединений отдельных классов | 1. Лабораторная работа (на выбор):  – Качественные реакции на отдельные классы органических веществ;  – Качественный анализ органических соединений по функциональным группам.  2. Практические задания на составление качественных реакций обнаружения органических соединений. | ОК 01  ОК 04  ОК 07 |
| 8 | Тема 3.8.  Альдегиды и кетоны | Устанавливать зависимость физико-химических свойств органических веществ от строения молекул | 1. Задания на составление уравнений химических реакций с участием органических веществ на основании их состава и строения.  2. Задания на составление уравнений химических реакций, иллюстрирующих химические свойства с учетом механизмов протекания данных реакций и генетической связи органических веществ разных классов.  3. Расчетные задачи по уравнениям реакций с участием органических веществ. | ОК 01  ОК 02  ОК 04  ОК 07 |
| 9 | Тема 3.9. Карбоновые кислоты и их производные | Устанавливать зависимость физико-химических свойств органических веществ от строения молекул | 1. Задания на составление уравнений химических реакций с участием органических веществ на основании их состава и строения.  2. Задания на составление уравнений химических реакций, иллюстрирующих химические свойства с учетом механизмов протекания данных реакций и генетической связи органических веществ разных классов.  3. Расчетные задачи по уравнениям реакций с участием органических веществ. | ОК 01  ОК 02  ОК 04  ОК 07 |
| 10 | Тема 3.10.  Углеводы | Устанавливать зависимость физико-химических свойств органических веществ от строения молекул | 1. Задания на составление уравнений химических реакций с участием органических веществ на основании их состава и строения.  2. Задания на составление уравнений химических реакций, иллюстрирующих химические свойства с учетом механизмов протекания данных реакций и генетической связи органических веществ разных классов.  3. Расчетные задачи по уравнениям реакций с участием органических веществ. | ОК 01  ОК 02  ОК 04  ОК 07 |
| 11 | Тема 3.11.  Амины, аминокислоты, белки | Устанавливать зависимость физико-химических свойств органических веществ от строения молекул | 1. Задания на составление уравнений химических реакций с участием органических веществ на основании их состава и строения.  2. Задания на составление уравнений химических реакций, иллюстрирующих химические свойства с учетом механизмов протекания данных реакций и генетической связи органических веществ разных классов.  3. Расчетные задачи по уравнениям реакций с участием органических веществ. | ОК 01  ОК 02  ОК 04  ОК 07 |
| 12 | Тема 3.12.  Азотсодержащие гетероциклические соединения.  Нуклеиновые кислоты | Устанавливать зависимость физико-химических свойств органических веществ от строения молекул | 1. Задания на составление уравнений химических реакций с участием органических веществ на основании их состава и строения.  2. Задания на составление уравнений химических реакций, иллюстрирующих химические свойства с учетом механизмов протекания данных реакций и генетической связи органических веществ разных классов.  3. Расчетные задачи по уравнениям реакций с участием органических веществ. | ОК 01  ОК 02  ОК 04  ОК 07 |
| 13 | Тема 3.13. Биологически активные соединения | Устанавливать зависимость физико-химических свойств органических веществ от строения молекул | 1. Задания на составление уравнений химических реакций с участием органических веществ на основании их состава и строения.  2. Задания на составление уравнений химических реакций, иллюстрирующих химические свойства с учетом механизмов протекания данных реакций и генетической связи органических веществ разных классов.  3. Расчетные задачи по уравнениям реакций с участием органических веществ. | ОК 01  ОК 02  ОК 04  ОК 07 |