

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Алейник Станислав Николаевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 19.02.2024 09:18:44

Уникальный программный ключ:

5258223550ea9fbeb23726a604f0e431e98b51233102380e1050b

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «БЕЛГОРОДСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.Я.ГОРИНА»

Факультет среднего профессионального образования



«Утверждаю»

Бражник Г.В.

2024 год

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Химия

по специальности среднего профессионального образования

**19.02.11 Технология продуктов питания из  
растительного сырья**

п. Майский, 2024 год

Рабочая программа учебной дисциплины «Химия» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 19.02.11 Технология продуктов питания из растительного сырья, утвержденного Приказом Министерства просвещения России от 18 мая 2022 г. № 341, Федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования, утвержденного Приказом Министерством образования и науки России от 17.05.2012 г. № 413 (ред. Приказом Министерства образования и науки России от 12.08.2022 г. № 732), примерной программой общеобразовательной учебной дисциплины Химия, для профессиональных образовательных организаций, рекомендованной Федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением дополнительного профессионального образования «Институт развития профессионального образования» от «30» ноября 2022 г. протокол № 14 и Рекомендациями по организации получения среднего общего образования в пределах освоения образовательных программ среднего профессионального образования на базе основного общего образования (письмо Департамента государственной политики в сфере среднего профессионального образования и профессионального обучения Министерства просвещения России от 01.03.2023 г. № 05-592).

Составители: преподаватели кафедры общеобразовательных дисциплин  
Гащенко Э.О., Нерябова Т.В.

Рассмотрена на заседании кафедры общеобразовательных дисциплин

«18» 04 2024 г., протокол № 8

Зав. кафедрой  Москвитина Л.Н.

Одобрена методической комиссией факультета СПО

«29» 05 20 24 г., протокол № 9-а

Председатель методической  
комиссии факультета

 Бодина В.В.

## СОДЕРЖАНИЕ

|  | стр. |
|--|------|
| 1.ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ                 | 4    |
| 2.СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ                    | 12   |
| 3.УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ<br>ДИСЦИПЛИНЫ           | 21   |
| 4.КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ<br>ДИСЦИПЛИНЫ | 23   |

# 1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ХИМИЯ

## 1.1. Область применения программы

Программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности: 19.02.11 Технология продуктов питания из растительного сырья.

## 1.2. Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена:

Общеобразовательная дисциплина «Химия» изучается на углубленном уровне в общеобразовательном цикле учебного плана основной профессиональной образовательной программы специальности: 19.02.11 Технология продуктов питания из растительного сырья.

Трудоемкость дисциплины «Химия» на углубленном уровне составляет 110 часов, из которых 88 часов - базовый модуль (7 разделов) и 22 часа - прикладной модуль (2 раздела), включающий практико-ориентированное содержание конкретной профессии или специальности.

## 1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:

### 1.3.1. Цели и задачи дисциплины

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

**Задачи:**

- 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.

### 1.3.2. Планируемые результаты освоения общеобразовательной дисциплины в соответствии с ФГОС СПО и на основе ФГОС СОО

| Код и наименование формируемых компетенций  | Планируемые результаты освоения дисциплины  |  |
|---|---|--|
|   | Общие   | Дисциплинарные   |
| <p>ОК 01.<br/>Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам</p> | <p>ЛР 05 В части трудового воспитания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие;</li> <li>- готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность;</li> <li>- интерес к различным сферам профессиональной деятельности,</li> </ul> <p>Овладение универсальными учебными познавательными действиями:</p> <p>МР 01 а) базовые логические действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне;</li> <li>- устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения;</li> <li>- определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;</li> </ul> <p>выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;</li> <li>- развивать креативное мышление при решении жизненных проблем</li> </ul> <p>ЛР 07 б) базовые исследовательские действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть навыками учебно-исследовательской и проектной</li> </ul> | <p>ПРБ 2 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</p> |

|  |   |  |
|--|---|--|
|  | <p>деятельности, навыками разрешения проблем</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;</li> <li>- анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;</li> <li>- уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности;</li> <li>- уметь интегрировать знания из разных предметных областей;</li> <li>- выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения; способность их использования в познавательной и социальной практике</li> </ul> | <p>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> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь выявлять характерные признаки и взаимосвязь изученных понятий, применять соответствующие понятия при описании строения и свойств 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;</li> </ul> <p>ПРб 3 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</p> |
|--|---|--|

|  |  |   |
|--|--|---|
|  |  | <p>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;</p> <p>- 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;</p> <p>ПРБ 4 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</p> |
|--|--|---|

|   |  |   |
|---|--|---|
| <p>ОК 02.<br/>Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности</p> | <p>В области ценности научного познания:<br/>ЛР 04 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<br/>Овладение универсальными учебными познавательными действиями:<br/>МР 04 в) работа с информацией:<br/>- владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления<br/>- создавать тексты в различных форматах с учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации;<br/>- оценивать достоверность, легитимность информации, ее соответствие правовым и морально-этическим нормам<br/>- 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;<br/>- владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности;</p> | <p>ПРБ 3 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;<br/>ПРБ 6 уметь анализировать химическую информацию, получаемую из разных источников (средств массовой информации, сеть Интернет и другие);<br/>ПРБ 4 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</p> |
|---|--|---|



|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  | нормальные условия) газов, количества вещества; использовать системные химические знания для принятия решений в конкретных жизненных ситуациях, связанных с веществами и их применением  |
| ОК 04.<br>Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде | <p>- готовность к саморазвитию, самостоятельности и самоопределению;</p> <p>МР 03 Овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности;</p> <p>Овладение универсальными коммуникативными действиями:</p> <p>ЛР 07 б) совместная деятельность:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы;</li> <li>- принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по ее достижению: составлять план действий, распределять роли с учетом мнений участников, обсуждать результаты совместной работы;</li> <li>- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия; осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным</li> </ul> <p>Овладение универсальными регулятивными действиями:</p> <p>МР 02 г) принятие себя и других людей:</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>ПРБ 3 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;</p> <p>ПРБ 5 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> |
| ОК 07.<br>Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению,  | <p>ЛР 14 В области экологического воспитания:</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>ПРБ 1 сформировать представления: о химической составляющей естественнонаучной картины мира, роли химии в познании явлений природы, в формировании мышления и культуры</p>  |

|  |   |  |
|--|---|--|
| <p>применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- планирование и осуществление действий в окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества; активное неприятие действий, приносящих вред окружающей среде;</li> <li>- умение прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий, предотвращать их;</li> <li>- расширение опыта деятельности экологической направленности;</li> </ul> <p>МР 03 овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности;</p>  | <p>личности, ее функциональной грамотности, необходимой для решения практических задач и экологически обоснованного отношения к своему здоровью и природной среде;</p> <p>ПРБ 5 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</p>  |
| <p>ПК 2.2. Осуществлять технологическое обеспечение процессов хранения и переработки зерна и семян.</p>                          | <p>ЛР 09. Готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности.</p> <p>ЛР 13. Осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем.</p> <p>МР 01. Умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях</p> | <p>ПРБ 1 Сформированность представлений о месте химии в современной научной картине мира; понимание роли химии в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;</p> <p>ПРБ 3 Владение основными методами научного познания, используемыми в химии: наблюдение, описание, измерение, эксперимент; умение обрабатывать, объяснять результаты проведенных опытов и делать выводы; готовность и способность применять методы познания при решении практических задач;</p> <p>ПРБ 5 Владение правилами техники безопасности при использовании химических веществ;</p> |
| <p>ПК 3.1. Проводить организационно-</p>   | <p>ЛР 09. Готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное</p>   | <p>ПРБ 1 Сформированность представлений о месте химии в современной научной картине</p>  |

|   |   |  |
|---|---|--|
| <p>технические мероприятия для обеспечения лабораторного контроля качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства продуктов питания из растительного сырья.</p> | <p>отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности.<br/> ЛР 13. Осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем.<br/> МР 03. Владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания.в создании новой базы материальной культуры, в решении глобальных проблем устойчивого развития человечества</p>   | <p>мира; понимание роли химии в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;<br/> ПРБ 3 Владение основными методами научного познания, используемыми в химии: наблюдение, описание, измерение, эксперимент; умение обрабатывать, объяснять результаты проведенных опытов и делать выводы; готовность и способность применять методы познания при решении практических задач;<br/> ПРБ 6 Сформированность собственной позиции по отношению к химической информации, получаемой из разных источников</p>   |
| <p>ПК 3.2. Проводить лабораторные исследования качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства продуктов питания из растительного сырья.</p>                    | <p>ЛР 09. Готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности.<br/> ЛР 13. Осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем.<br/> МР 01. Умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях</p> | <p>ПРБ 1 Сформированность представлений о месте химии в современной научной картине мира; понимание роли химии в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;<br/> ПРБ 3 Владение основными методами научного познания, используемыми в химии: наблюдение, описание, измерение, эксперимент; умение обрабатывать, объяснять результаты проведенных опытов и делать выводы; готовность и способность применять методы познания при решении практических задач;<br/> ПРБ 5 Владение правилами техники безопасности при использовании химических веществ;</p> |

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

| <b>Вид учебной работы</b>   | <b>Объем в часах</b> |
|---|----------------------|
| <b>Объем образовательной программы дисциплины</b>                                     | <b>110</b>           |
| <b>В т.ч.</b>   |                      |
| <b>Основное содержание</b>  | <b>88</b>            |
| <b>в т. ч.:</b>   |                      |
| теоретическое обучение  | 32                   |
| практические занятия  | 18                   |
| лабораторные занятия  | 28                   |
| контрольные работы  | 10                   |
| <b>Профессионально-ориентированное содержание<br/>(содержание прикладного модуля)</b> | <b>22</b>            |
| теоретическое обучение  | 8                    |
| практические занятия  | 2                    |
| лабораторные занятия  | 12                   |
| <b>Самостоятельная работа</b>   |                      |
| Итоговая аттестация в форме дифференцированного зачета – 2 семестр                    |                      |

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины Химия

| Наименование разделов и тем  | Содержание учебного материала (основное и профессионально-ориентированное), лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся, индивидуальный проект (если предусмотрены)  | Объем часов | Формируемые компетенции |
|--|---|-------------|-------------------------|
| 1  | 2   | 3           | 4                       |
| <b>Основное содержание</b>   |   | <b>88</b>   |                         |
| <b>Раздел 1. Основы строения вещества</b>                                    |   | <b>4</b>    |                         |
| Тема 1.1.<br>Строение атомов химических элементов и природа химической связи | <b>Основное содержание</b>  | <b>2</b>    | OK 01                   |
|  | <b>Теоретическое обучение</b>   | <b>2</b>    |                         |
|  | Современная модель строения атома. Электронная конфигурация атома. Классификация химических элементов (s-, p-, d-элементы). Валентные электроны. Валентность. Электронная природа химической связи. Электроотрицательность. Ковалентная связь, ее разновидности и механизмы образования (обменный и донорно-акцепторный). Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь. Межмолекулярные взаимодействия. Изотопы, основное и возбужденное состояние атома, гибридизация атомных орбиталей.  | 2           |                         |
| Тема 1.2.<br>Периодический закон и таблица Д.И. Менделеева                   | <b>Основное содержание</b>  | <b>2</b>    | OK 01<br>OK 02          |
|  | <b>Теоретическое обучение</b>   | <b>2</b>    |                         |
|  | Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Физический смысл Периодического закона Д.И. Менделеева. Закономерности изменения свойств химических элементов, образуемых ими простых и сложных веществ в соответствии с положением химического элемента в Периодической системе. Мироззренческое и научное значение Периодического закона Д.И. Менделеева. Прогнозы Д.И. Менделеева. Открытие новых химических элементов. Решение практико-ориентированных теоретических заданий 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».  | 2           |                         |
| <b>Раздел 2. Химические реакции</b>  |   | <b>12</b>   |                         |
| Тема 2.1. Типы химических реакций  | <b>Основное содержание</b>  | <b>4</b>    | OK 01                   |
|  | <b>Теоретическое обучение</b>   | <b>2</b>    |                         |
|  | Классификация и типы химических реакций с участием неорганических веществ. 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 и энергии. Закон Авогадро. Молярный объем газов. Относительная плотность газов. Реакции комплексообразования с участием неорганических веществ (на примере гидроксокомплексов цинка и алюминия).  | 2           |                         |
|  | <b>Практические занятия</b>   | <b>2</b>    |                         |
|  | Составление уравнений реакций соединения, разложения, замещения, обмена. 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 массовой или объемной доли выхода продукта реакции соединения от теоретически возможного. Расчет объемных отношений газов. Расчет массы (объем, количество вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества. Уравнения окисления-восстановления. Степень окисления. Окислитель и восстановитель. Окислительно-восстановительные реакции в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов. | 2           |                         |
| Тема 2.2.<br>Электролитическая диссоциация и ионный обмен                    | <b>Основное содержание</b>  | <b>6</b>    | OK 01                   |
|  | <b>Теоретическое обучение</b>   | <b>2</b>    |                         |
|  | Теория электролитической диссоциации. Реакции ионного обмена. Составление реакций ионного обмена путем составления их полных и сокращенных ионных уравнений. Гидролиз солей. Значение гидролиза в биологических   | 2           |                         |

|  |  |           |                |
|--|--|-----------|----------------|
|  | обменных процессах. Применение гидролиза в промышленности.   |           |                |
|  | <b>Лабораторные занятия</b>  | <b>4</b>  |                |
|  | Лабораторная работа «Реакции гидролиза». Исследование среды растворов солей, образованных сильными и слабыми протолитами, и их реакций с растворами щелочи и карбоната натрия. Составление реакций гидролиза солей.  | 2         |                |
|  | Лабораторная работа «Реакции ионного обмена». Составление реакций ионного обмена путем составления их полных и сокращенных ионных уравнений.   | 2         |                |
| <b>Контрольная работа 1</b>  | <b>Строение вещества и химические реакции.</b>   | <b>2</b>  |                |
| <b>Раздел 3.</b>   | <b>Строение и свойства неорганических веществ</b>  | <b>16</b> |                |
| Тема 3.1.<br>Классификация,<br>номенклатура и<br>строение<br>неорганических<br>веществ | <b>Основное содержание</b>   | <b>4</b>  | OK 01<br>OK 02 |
|  | <b>Теоретическое обучение</b>  | <b>2</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. Межмолекулярные взаимодействия. Кристаллогидраты. Агрегатные состояния вещества. Кристаллические и аморфные вещества. Типы кристаллических решеток (атомная, молекулярная, ионная, металлическая). Зависимость физических свойств вещества от типа кристаллической решетки. Причины многообразия веществ. Современные представления о строении твердых, жидких и газообразных веществ. Жидкие кристаллы. | 2         |                |
|  | <b>Практические занятия</b>  | <b>2</b>  |                |
|  | Решение задач на расчет массовой доли (массы) химического элемента (соединения) в молекуле (смеси). 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.  | 2         |                |
| Тема 3.2. Физико-химические свойства неорганических веществ                            | <b>Основное содержание</b>   | <b>10</b> | OK 01<br>OK 02 |
|  | <b>Теоретическое обучение</b>  | <b>4</b>  |                |
|  | Металлы. 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. Неметаллы. Общие физические и химические свойства неметаллов. Типичные свойства металлов IV– V групп. Классификация и номенклатура соединений неметаллов. Круговороты биогенных элементов в природе. Химические свойства основных классов неорганических веществ (оксидов, гидроксидов, кислот, солей и др.). Закономерности в изменении свойств простых веществ, водородных соединений, высших оксидов и гидроксидов.   | 4         |                |
|  | <b>Практические занятия</b>  | <b>2</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. Решение практико-ориентированных теоретических заданий на свойства и получение неорганических веществ.  | 2         |                |
|  | <b>Лабораторные занятия</b>  | <b>4</b>  |                |
|  | Лабораторная работа «Свойства металлов и неметаллов». 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.  | 4         |                |
| Тема 3.3.<br>Производство  | <b>Основное содержание</b>   | <b>2</b>  | OK 01<br>OK 02 |
|  | <b>Практические занятия</b>  | <b>2</b>  |                |

|   |  |           |       |
|---|--|-----------|-------|
| неорганических веществ. Значение и применение в быту и на производстве  | 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.<br>Решение практико-ориентированных заданий о роли неорганической химии в развитии медицины, создании новых материалов (в строительстве и др. отраслях промышленности), новых источников энергии (альтернативные источники энергии) в решении проблем экологической, энергетической и пищевой безопасности.  | 2         |       |
| <b>Контрольная работа 2</b>   | Свойства неорганических веществ.   | <b>2</b>  |       |
| <b>Раздел 4</b>   | <b>Кинетические и термодинамические закономерности протекания химических реакций</b>   | <b>10</b> | OK 01 |
| Тема 4.1.<br>Кинетические закономерности протекания химических реакций  | <b>Основное содержание</b>   | <b>6</b>  | OK 02 |
|   | <b>Теоретическое обучение</b>  | 2         |       |
|   | Химические реакции. Классификация химических реакций: по фазовому составу (гомогенные и гетерогенные), по использованию катализатора (каталитические и некаталитические). 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.  | 2         |       |
|   | <b>Лабораторные занятия</b>  | 4         |       |
|   | Лабораторная работа «Определение зависимости скорости реакции от концентрации реагирующих веществ».<br>Исследование зависимости скорости реакции от концентрации. Определение константы скорости реакции графическим методом. Решение практико-ориентированных заданий на анализ факторов, влияющих на изменение скорости химической реакции.  | 4         |       |
| Тема 4.2.<br>Термодинамические закономерности протекания химических реакций.<br>Равновесие химических реакций | <b>Основное содержание</b>   | <b>4</b>  | OK 01 |
|   | <b>Практические занятия</b>  | <b>2</b>  | OK 02 |
|   | Классификация химических реакций: по тепловому эффекту (экзотермические, эндотермические), по обратимости (обратимые и необратимые). Тепловые эффекты химических реакций. Термохимические уравнения. Обратимость реакций. Химическое равновесие и его смещение под действием различных факторов (концентрация реагентов или продуктов реакции, давление, температура) для создания оптимальных условий протекания химических процессов. Понятие об энтальпии и энтропии. Энергия Гиббса. Закон Гесса и следствия из него. Роль смещения равновесия в технологических процессах.<br>Принцип Ле Шателье. Влияние различных факторов на изменение равновесия химических реакций. масс и константа химического равновесия. Расчеты равновесных концентраций реагирующих веществ и продуктов реакции. Расчеты теплового эффекта 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. | 2         |       |
|   | <b>Лабораторные занятия</b>  | <b>2</b>  |       |
|   | Лабораторная работа «Изучение влияния различных факторов на смещение химического равновесия».<br>Исследование влияния изменения концентрации веществ, реакции среды и температуры на смещение химического равновесия. Сравнение полученных результатов с теоретически прогнозируемыми на основе принципа Ле Шателье.   | 2         |       |
| <b>Контрольная работа 3</b>   | Скорость химической реакции и химическое равновесие.   | <b>2</b>  |       |
| <b>Раздел 5.</b>  | <b>Дисперсные системы</b>  | <b>6</b>  |       |
| Тема 5.1.<br>Дисперсные   | <b>Основное содержание</b>   | <b>2</b>  | OK 01 |
|   | <b>Теоретическое обучение</b>  | 2         | OK 02 |

|  |  |           |                |
|--|--|-----------|----------------|
| системы и факторы их устойчивости  | Дисперсные системы. Коллоидные системы. Истинные растворы. Растворение как физико-химический процесс. Растворы. Способы приготовления растворов. Растворимость. Массовая доля растворенного вещества. Предельно допустимые концентрации и их использование в оценке экологической безопасности. 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).<br>Решение задач на приготовление растворов.<br>Решение практико-ориентированных расчетных заданий на дисперсные системы, используемые в бытовой и производственной деятельности человека, с позиций экологической безопасности последствий и грамотных решений проблем, связанных с химией. | 2         | OK 07          |
| Тема 5.2. Исследование свойств дисперсных систем для их идентификации  | <b>Основное содержание</b>   | <b>4</b>  | OK 01<br>OK 02 |
|  | <b>Лабораторные занятия</b>  | 4         |                |
|  | Лабораторная работа «Приготовление растворов».   | 2         |                |
|  | Приготовление растворов заданной (молярной) концентрации (с практико-ориентированными вопросами), определение среды водных растворов.  | 2         |                |
| Лабораторная работа «Исследование дисперсных систем».  | 2  |           |                |
| Приготовление и изучение свойств дисперсных систем разных видов: суспензии, эмульсии, коллоидного раствора. Сравнение свойств истинных и коллоидных растворов, выявление основных различий между ними. | 2  |           |                |
| <b>Контрольная работа 4</b>  | Дисперсные системы   | <b>2</b>  |                |
| <b>Раздел 6.</b>   | <b>Строение и свойства органических веществ</b>  | <b>20</b> |                |
| Тема 6.1. Классификация, строение и номенклатура органических веществ  | <b>Основное содержание</b>   | <b>4</b>  | OK 01          |
|  | <b>Теоретическое обучение</b>  | 2         |                |
|  | Предмет органической химии. 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. Углеродный скелет органической молекулы. Молекулярные и структурные (развернутые, сокращенные) химические формулы. Зависимость свойств веществ от химического строения молекул. Изомерия и изомеры (структурная, геометрическая (цис-транс-изомерия). Кратность химической связи. Понятие о функциональной группе. Принципы классификации органических соединений. Международная номенклатура и принципы номенклатуры органических соединений.   | 2         |                |
|  | <b>Практические занятия</b>  | 2         |                |
|  | Номенклатура органических соединений отдельных классов (насыщенные, ненасыщенные и ароматические углеводороды, спирты, фенолы, альдегиды, кетоны, карбоновые кислоты и др.) Составление полных и сокращенных структурных формул органических веществ отдельных классов, используя их названия по систематической номенклатуре. Расчеты простейшей формулы органической молекулы, исходя из элементного состава (в %).  | 2         |                |
|  |  | 2         |                |
| Тема 6.2. Свойства органических соединений   | <b>Основное содержание</b>   | <b>14</b> | OK 01<br>OK 02 |
|  | <b>Теоретическое обучение</b>  | 10        |                |
|  | 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):  |           |                |
|  | – предельные углеводороды. Горение метана как один из основных источников тепла в промышленности и быту. Свойства природных углеводородов, нахождение в природе и применение алканов;  | 2         |                |
|  | – непредельные и ароматические углеводороды. Полимеризация этилена как основное направление его использования. Горение ацетилена как источник высокотемпературного пламени для сварки и резки металлов;  | 2         |                |
|  | – кислородсодержащие соединения (спирты и простые эфиры, фенолы, альдегиды и кетоны, карбоновые кислоты и их производные). Практическое применение этиленгликоля, глицерина, фенола. Применение формальдегида, ацетальдегида, уксусной кислоты. Мыла как соли высших карбоновых кислот. Моющие свойства мыла;  | 4         |                |



|   |  |    |                |
|---|--|----|----------------|
|   | -азотсодержащие соединения (амины и аминокислоты, белки).<br>Классификация и особенности органических реакций. Реакционные центры. Радикалы. Первоначальные понятия о типах и механизмах органических реакций.   | 2  |                |
|   | <b>Практические занятия</b>  | 2  |                |
|   | Решение цепочек превращений на генетическую связь между классами органических соединений с составлением названий органических соединений по тривиальной или международной систематической номенклатуре. Решение расчетных задач по уравнениям реакций с участием органических веществ.   | 2  |                |
|   | <b>Лабораторные занятия</b>  | 2  |                |
|   | Лабораторная работа «Получение этилена и изучение его свойств». Получение этилена из этанола в лаборатории и изучение его физических и химических свойств. Составление реакций присоединения и окисления на примере этилена. Решение расчетных задач с использованием плотности газов по водороду и воздуху.   | 2  |                |
| Тема 6.3.<br>Органические вещества в жизнедеятельности человека.<br>Производство и применение органических веществ в промышленности | <b>Основное содержание</b>   | 2  | OK 01<br>OK 02 |
|   | <b>Теоретическое обучение</b>  | 2  |                |
|   | Биоорганические соединения. Применение и биологическая роль углеводов. Окисление углеводов – источник энергии живых организмов. Области применения аминокислот. 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.<br>Производство органических веществ: производство метанола, переработка нефти. Полиэтилен как крупнотоннажный продукт химического производства. Применение этилена. Производство и применение каучука и резины.<br>Синтетические и искусственные волокна, их строение, свойства. Практическое использование волокон. Синтетические пленки: изоляция для проводов, мембраны для опреснения воды, защитные пленки для автомобилей, пластири, хирургические повязки. Новые технологии дальнейшего совершенствования полимерных материалов. Роль органической химии в решении проблем энергетической безопасности, в развитии медицины, создании новых материалов, новых источников энергии (альтернативные источники энергии).<br>Решение практико-ориентированных заданий по составлению химических реакций, отражающих химическую активность органических соединений в различных средах (природных, биологических, техногенных). | 2  |                |
|   |  |    |                |
| <b>Контрольная работа 5</b>   | <b>Структура и свойства органических веществ.</b>  | 2  |                |
| <b>Раздел 7.</b>  | <b>Качественные реакции обнаружения неорганических и органических веществ</b>  | 12 |                |
| Тема 7.1.<br>Обнаружение неорганических катионов и анионов  | <b>Основное содержание</b>   | 6  | OK 01<br>OK 02 |
|   | <b>Практические занятия</b>  | 2  |                |
|   | 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.   | 2  |                |
|   | <b>Лабораторные занятия</b>  | 4  |                |
|   | Обнаружение неорганических веществ (катионов I–VI групп или анионов) с использованием качественных аналитических реакций.<br>1. Лабораторная работа «Аналитические реакции катионов I–VI групп».<br>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.<br>2. Лабораторная работа «Аналитические реакции анионов».<br>Проведение качественных реакций, используемых для обнаружения анионов: карбоната, фосфата, сульфата, сульфида, нитрата, хлорида и др. Описание наблюдаемых явлений и составление химических реакций.   | 4  |                |
| Тема 7.2.<br>Обнаружение органических веществ   | <b>Основное содержание</b>   | 6  | OK 01<br>OK 02 |
|   | <b>Практические занятия</b>  | 2  |                |
|   | Качественные химические реакции, характерные для обнаружения отдельных классов органических соединений: фенолов, альдегидов, крахмала, уксусной кислоты, аминокислот и др. Денатурация белков при нагревании, цветные  | 2  |                |

|   |  |           |                          |
|---|--|-----------|--------------------------|
| отдельных классов с использованием качественных реакций                           | реакции белков. Составление качественных реакций обнаружения органических соединений отдельных классов   |           |                          |
|   | <b>Лабораторные занятия</b>  | 4         |                          |
|   | Обнаружение органических соединений отдельных классов.<br>1. Лабораторная работа «Качественные реакции на отдельные классы органических веществ».<br>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.<br>2. Лабораторная работа «Качественный анализ органических соединений по функциональным группам».<br>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.   | 4         |                          |
| <b>Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)</b> |  | <b>22</b> |                          |
| <b>Раздел 8.</b>  | <b>Химия в быту и производственной деятельности человека</b>   | <b>2</b>  |                          |
| Тема 8.1.<br>Химия в быту и производственной деятельности человека                | <b>Основное содержание</b>   | 2         | ОК 01                    |
|   | <b>Практические занятия</b>  | 2         | ОК 02                    |
|   | 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.<br>Защита кейса: Представление результатов решения кейсов (выступление с презентацией)  | 2         | ОК 04<br>ОК 07<br>ПК 1.2 |
| <b>Раздел 9.</b>  | <b>Исследование и химический анализ объектов биосферы</b>  | <b>20</b> |                          |
| Тема 9.1.<br>Основы лабораторной практики в профессиональных лабораториях         | <b>Основное содержание</b>   | <b>2</b>  | ОК 01                    |
|   | <b>Лабораторные занятия</b>  | 2         | ПК 2.1                   |
|   | Лабораторная работа «Основы лабораторной практики».<br>Лабораторная посуда и химические реактивы. Основные лабораторные операции. Лабораторное оборудование. Техника безопасности и правила работы (поведения) в лаборатории.<br>Выполнение типовых расчетов по тематике эксперимента (выход продукта реакции, масса навески, объем растворителя).<br>Обработка данных, анализ и оценка их достоверности (вычисление среднего значения экспериментальных данных, погрешности).<br>Представление результатов эксперимента в различной форме (таблица, график, отчет, доклад, презентация).  | 2         |                          |
| Тема 9.2.<br>Химический анализ проб воды  | <b>Основное содержание</b>   | <b>4</b>  |                          |
|   | <b>Теоретическое обучение</b>  | 2         | ОК 01                    |
|   | Классификация проб воды по виду и назначению, исходя из ее химического состава. Органолептические свойства (запах, прозрачность, цветность, мутность) воды. Кислотность и щелочность воды. pH среды и методы ее определения. Жесткость воды и методы ее определения. Сушность метода титрования. Виды жесткости воды (временная и постоянная). Жесткость воды как причина выпадения осадков или образования солеотложений, имеющих место в быту и на производстве. Состав 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). | 2         | ОК 02<br>ОК 07<br>ПК 2.1 |
|   | <b>Лабораторные занятия</b>  | 2         |                          |
|   | Исследование химического состава проб воды.<br>Лабораторная работа «Определение жесткости воды и способы ее устранения».<br>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  | 2         |                          |

|   |   |                            |                                   |
|---|---|----------------------------|-----------------------------------|
| Тема 9.3.<br>Химический контроль качества продуктов питания   | домашних условиях.  |                            |                                   |
|   | <b>Основное содержание</b>  | <b>4</b>                   |                                   |
|   | <b>Теоретическое обучение</b>   | 2                          | ОК 01                             |
|   | Качественный химический состав продуктов питания. Вещества, фальсифицирующие продукты питания, и вещества, загрязняющие продукты питания. Определение загрязняющих химических веществ в продуктах питания, определение веществ, не заявленных в составе продуктов питания.<br>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.<br>Решение практико-ориентированных задач по кулинарной тематике различных типов.   | 2                          | ОК 02<br>ОК 07<br>ПК 1.2          |
|   | <b>Лабораторные занятия</b>   | 2                          |                                   |
|   | Исследование химического состава продуктов питания.<br>Лабораторная работа на выбор:<br>1. Лабораторная работа «Обнаружение нитратов в продуктах питания».<br>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.<br>2. Лабораторная работа «Исследование продуктов питания на наличие углеводов».<br>Исследование молочных продуктов на наличие крахмала. Исследование продуктов на наличие глюкозы  | 2                          |                                   |
| Тема 9.4.<br>Химический анализ проб почвы   | <b>Основное содержание</b>  | <b>4</b>                   |                                   |
|   | <b>Теоретическое обучение</b>   | 2                          | ОК 01                             |
|   | Классификация почв по виду и назначению, исходя из химического состава. Идентификация пробы почвы по ее химическому составу, описание возможностей ее применения. Требования к качеству почвы различного назначения. Описание особенностей использования почв в зависимости от типов, способы улучшения качества почв в зависимости от назначения. Области использования органических удобрений в зависимости от качественного состава. Описание органических удобрений и их применение в зависимости от состава почвы и ее разновидности.<br>Области назначения (применения) почвы, исходя из качественного и количественного состава. Анализ нормативной документации. Роль неорганических веществ в качестве минеральных удобрений, улучшителей почвы. Состав минеральных удобрений и их применение в зависимости от состава почвы и ее разновидности.<br>Взаимосвязь состава удобрений и их влияния на вегетативные свойства и плодоношение растений. | 2                          | ОК 02<br>ОК 07<br>ПК 1.2          |
|   | <b>Лабораторные занятия</b>   | 2                          |                                   |
|   | Исследование химического состава проб почвы.<br>Лабораторная работа «Определение рН водной вытяжки почвы, ее кислотности и щелочности».<br>Исследование водных вытяжек образцов готовых почвенных смесей (для разных типов растений).<br>Определение рН почвы с использованием индикаторов. Оценка типов почв в представленных образцах (сильнокислая, кислая, слабокислая, нейтральная, щелочная).   | 2                          |                                   |
|   | Тема 9.5.<br>Исследование объектов биосферы   | <b>Основное содержание</b> | <b>6</b>                          |
| <b>Теоретическое обучение</b>   |   | 2                          | ОК 01                             |
| Учебно-исследовательский проект в области исследования объектов биосферы. Обзор тем учебно-исследовательских проектов. Алгоритм выполнения проекта. Определение проблемы исследования. Методы поиска, анализа и обработки информации о проекте в различных источниках<br>Обоснование актуальности выбранной темы. Выявление проблемы исследования. Выбор объектов и методов исследования. Постановка целей и задач исследования. Определение продукта исследования. Определение этапов и составление плана исследования |   | 2                          | ОК 02<br>ОК 04<br>ОК 07<br>ПК 2.1 |
| <b>Лабораторные занятия</b>   |   | 4                          |                                   |
| Исследование предложенного объекта на кислотность, щелочность, химический состав (загрязнители, макро- и микроэлементы). Обработка результатов исследования. Оценка качества исследуемого объекта, исходя из результатов  |   | 4                          |                                   |

|  |                      |            |  |
|--|----------------------|------------|--|
|  | химического анализа. |            |  |
| <b>Промежуточная аттестация по дисциплине - дифференцированный зачет</b> |                      |            |  |
| <b>Всего</b>   |                      | <b>110</b> |  |

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Для реализации программы дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения: учебный кабинет химии и/или учебной химической лаборатории

**Оборудование учебного кабинета (наглядные пособия):** 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.

**Технические средства обучения:** компьютер с устройствами воспроизведения звука, принтер, мультимедиа-проектор с экраном, мультимедийная доска, указка-презентер для презентаций.

**Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:** 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, лабораторные и/или аналитические весы, pH-метры, сушильный шкаф, и др. лабораторное оборудование.

#### 3.2. Информационное обеспечение реализации программы

##### Основные источники:

1. Габриелян О.С. Химия. 10 класс. Углубленный уровень: учебник / О. С. Габриелян, И. Г. Остроумов, С. А. Сладков. – М: Просвещение, 2022. – 399 с.
2. Химия. 11 класс. Углубленный уровень: учебник / О. С. Габриелян, И. Г. Остроумов, С. А. Сладков, А. Н. Лёвкин. – М: Просвещение, 2022. – 432 с.

**Дополнительные источники:**

<http://lib.bsaa.edu.ru> – ЭБ Белгородского ГАУ

<http://znanium.com> – ЭБС «Знаниум»

<http://e.lanbook.com> – ЭБС «Лань»

<http://ebs.rgazu.ru> – ЭБС «AgriLib»

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов обучения осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований. Результаты обучения определяют, что обучающиеся должны знать, понимать и демонстрировать по завершении изучения дисциплины.

Для формирования, контроля и оценки результатов освоения учебной дисциплины используется система оценочных мероприятий, представляющая собой комплекс учебных мероприятий, согласованных с результатами обучения и сформулированных с учетом ФГОС СОО (предметные результаты по дисциплине) и ФГОС СПО.

| №        | Модуль / Раздел / Тема  | Результат обучения   | Оценочные мероприятия  | ОК             |
|----------|---|--|--|----------------|
| <b>1</b> | <b>Раздел 1. Основы строения вещества</b>                       | <b>Формулировать базовые понятия и законы химии</b>  |  |                |
| 1.1      | Строение атомов химических элементов и природа химической связи | 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          |
| 1.2      | Периодический закон и таблица Д.И. Менделеева                   | Характеризовать химические элементы в соответствии с их положением в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева                    | Практико-ориентированные теоретические задания на характеристику химических элементов: «Металлические / неметаллические свойства, электроотрицательность и сродство к электрону химических элементов в соответствии с их электронным строением и положением в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева». | ОК 01<br>ОК 02 |
| <b>2</b> | <b>Раздел 2. Химические реакции</b>                             | <b>Составлять уравнения и схемы химических реакций</b>   | <b>Контрольная работа «Строение вещества и химические реакции»</b>   |                |

|     |  |  |   |       |
|-----|--|--|---|-------|
| 2.1 | Типы химических реакций                                      | 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:<br>-соединения, замещения, разложения, обмена<br>2. Задачи на расчет количественных характеристик продукта реакции соединения; массовой или объемной доли выхода продукта реакции соединения от теоретически возможного; объемных отношений газов;<br>количественных характеристик исходных веществ и продуктов реакции; массы (объем, количество вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества. | ОК 01 |
| 2.2 | Электролитическая диссоциация и ионный обмен                 | Составлять уравнения химических реакции ионного обмена с участием неорганических веществ   | 1. Задания на составление молекулярных и ионных реакций с участием оксидов, кислот, оснований и солей, ионных реакций гидролиза солей, установление изменения кислотности среды.<br>2. Лабораторная работа «Реакции гидролиза».   | ОК 01 |
| 3   | <b>Раздел 3. Строение и свойства неорганических веществ</b>  | <b>Исследовать строение и свойства неорганических веществ</b>  | <b>Контрольная работа «Свойства неорганических веществ»</b>   |       |
| 3.1 | Классификация номенклатура и строение неорганических веществ | Классифицировать неорганические вещества в соответствии с их строением   | 1. Тест «Номенклатура и название неорганических веществ исходя из их химической формулы или составление химической формулы исходя из названия вещества по международной или тривиальной номенклатуре».<br>2. Задачи на расчет массовой доли (массы) химического   | ОК 01 |



|     |  |   |   |                |
|-----|--|---|---|----------------|
|     |  |   | элемента (соединения) в молекуле (смеси).<br>3. Практические задания по классификации, номенклатуре и химическим формулам неорганических веществ различных классов.   |                |
| 3.2 | Физико-химические свойства неорганических веществ  | Составлять уравнения химических реакции ионного обмена с участием неорганических веществ.<br>Составлять уравнения химических реакции ионного обмена с участием неорганических веществ | 1. Тест «Особенности химических свойств оксидов, кислот, оснований, амфотерных гидроксидов и солей».<br>2. Практико-ориентированные теоретические задания на свойства и получение неорганических веществ.<br>3. Лабораторная работа «Свойства металлов и неметаллов». | ОК 01<br>ОК 02 |
| 3.3 | Производство неорганических веществ. Значение и применение в быту и на производстве            | 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<br>ОК 02 |
| 4   | <b>Раздел 4. Кинетические и термодинамические закономерности протекания химических реакций</b> | <b>Исследовать равновесие и скорость химических реакций</b>   | <b>Контрольная работа «Скорость химической реакции и химическое равновесие»</b>   |                |
| 4.1 | Кинетические закономерности протекания химических реакций                                      | Исследовать влияние концентрации реагирующих веществ и температуры на скорость химических реакций   | 1. Лабораторная работа – «Определение зависимости скорости реакции от концентрации реагирующих веществ»;<br>2. Практико-ориентированные теоретические задания на анализ факторов, влияющих на изменение скорости химической реакции.                                  | ОК 01<br>ОК 02 |
| 4.2 | Термодинамические закономерности протекания  | 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).   | ОК 01<br>ОК 02 |

|     |  |   |   |                |
|-----|--|---|---|----------------|
|     | химических реакций.<br>Равновесие химических реакций       |   | 2. Практико-ориентированные задания на применение принципа Ле Шателье для нахождения направления смещения равновесия химической реакции и анализ факторов, влияющих на смещение химического равновесия.<br>3. Лабораторная работа «Изучение влияния различных факторов на смещение химического равновесия».                                       |                |
| 5   | <b>Дисперсные системы</b>                                  | <b>Исследовать дисперсные системы</b>   | <b>Контрольная работа по теме «Дисперсные системы»</b>  |                |
| 5.1 | Дисперсные системы и факторы их устойчивости               | Различать истинные растворы, коллоидные растворы и грубодисперсные системы на основе химического эксперимента | 1. Задачи на приготовление растворов.<br>2. Практико-ориентированные расчетные задания на дисперсные системы, используемые в бытовой и производственной деятельности человека.  | ОК 01<br>ОК 02 |
| 5.2 | Исследование свойств дисперсных систем                     | Исследовать физико-химические свойства различных видов дисперсных систем                                      | Лабораторная работа<br>- Приготовление растворов;<br>- Исследование дисперсных систем.  | ОК 01          |
| 6   | <b>Раздел 6. Строение и свойства органических веществ</b>  | <b>Исследовать строение и свойства органических веществ</b>   | <b>Контрольная работа «Строение и свойства органических веществ»</b>  |                |
| 6.1 | Классификация строение и номенклатура органических веществ | Классифицировать органические вещества в соответствии с их строением  | 1. Задания на составление названий органических соединений по тривиальной или международной систематической номенклатуре.<br>2. Задания на составление полных и сокращенных структурных формул органических веществ отдельных классов.<br>3. Задачи на определение простейшей формулы органической молекулы, исходя из элементного состава (в %). | ОК 01          |
| 6.2 | Свойства органических соединений                           | Устанавливать зависимость физико-химических свойств   | 1. Задания на составление уравнений химических реакций с участием   | ОК 01<br>ОК 02 |

|     |   |   |  |                |
|-----|---|---|--|----------------|
|     |   | органических веществ от строения молекул  | органических веществ на основании их состава и строения.<br>2. Задания на составление уравнений химических реакций, иллюстрирующих химические свойства с учетом механизмов протекания данных реакций и генетической связи органических веществ разных классов.<br>3. Расчетные задачи по уравнениям реакций с участием органических веществ.<br>4. Лабораторная работа «Получение этилена и изучение его свойств». |                |
| 6.3 | Органические вещества в жизнедеятельности человека. Производство и применение органических веществ в промышленности | Обосновывать значение и применение органических веществ в бытовой и производственной деятельности человека их физико-химическими свойствами | Практико-ориентированные задания по составлению химических реакций с участием органических веществ, используемых для их идентификации в быту и промышленности  | ОК 01<br>ОК 02 |
| 7   | <b>Раздел 7. Качественные реакции обнаружения органических и неорганических веществ</b>                             | <b>Исследовать свойства органических и неорганических веществ с использованием качественных реакций</b>                                     |  |                |
| 7.1 | Обнаружение неорганических катионов и анионов   | Исследовать качественные реакции неорганических веществ   | Лабораторная работа<br>1. Аналитические реакции катионов I–VI групп;<br>2. Аналитические реакции анионов.<br>3. Практические задания на составление уравнений реакций обнаружения анионов, в т.ч. в молекулярной и ионной формах.  | ОК 01          |

|                             |  |  |  |  |
|-----------------------------|--|--|--|--|
| 7.2                         | Обнаружение органических веществ отдельных классов с использованием качественных реакций | Исследовать качественные реакции органических соединений отдельных классов   | 1. Лабораторная работа: Качественные реакции на отдельные классы органических веществ;<br>Качественный анализ органических соединений по функциональным групп<br>2. Практические задания на составление качественных реакций обнаружения органических соединений.  | ОК 01                                      |
| <b>II Прикладной модуль</b> |  |  |  |  |
| 8                           | <b>Раздел 8. Химия в быту и производственной деятельности человека</b>                   | <b>Оценивать последствия бытовой и производственной деятельности человека с позиций экологической безопасности</b>                         | <b>Защита кейса (с учетом будущей профессиональной деятельности)</b>   |  |
| 8.                          | 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:<br>1. Потепление климата и высвобождение газовых гидратов со дна океана.<br>2. Химия в моей будущей профессии.<br>3. Химия в сельском хозяйстве.<br>4. Лекарства на основе растительных препаратов.<br>5. Химия и экология. | ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 04<br>ОК 07<br>ПК 3.2 |
| 9.                          | <b>Раздел 9. Исследования и химический анализ объектов биосферы</b>                      | <b>Интерпретировать химические процессы и явления в биосфере</b>   | <b>Защита кейса (с учетом будущей профессиональной деятельности)</b>   |  |
| 9.1                         | 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».<br>2. Задачи на вычисление среднего значения экспериментальных данных, погрешности.<br>3. Представление результатов эксперимента в различной форме (таблица, график,)   | ОК 01<br>ПК 3.1                            |
| 9.2                         | Химический   | Исследовать химический   | 1. Тест «Свойства и состав   | ОК 01                                      |

|     |  |  |  |   |
|-----|--|--|--|---|
|     | анализ проб воды                               | состав проб воды   | <p>воды».</p> <p>2. Практико-ориентированные теоретические задания на состав воды и способы выражения концентраций и пересчет концентраций (с использованием нормативных документов).</p> <p>3. Лабораторная работа<br/> Определение pH воды и ее кислотности;<br/> Определение жесткости воды и способы ее устранения.</p>  | <p>ОК 02<br/> ОК 07<br/> ПК 3.1</p>                       |
| 9.3 | Химический контроль качества продуктов питания | Исследовать химический состав продуктов питания  | <p>1. Тест «Органические и неорганические вещества, входящие в состав продуктов питания».</p> <p>2. Практико-ориентированные задания по кулинарной тематике.</p> <p>3. Лабораторная работа (на выбор):<br/> – Обнаружение нитратов в продуктах питания;<br/> – Исследование продуктов питания на наличие углеводов (мука, творог, молоко, йогурт) на наличие углеводов (крахмал, глюкоза, сахароза).</p> | <p>ОК 01<br/> ОК 02<br/> ОК 07<br/> ПК 3.1</p>            |
| 9.4 | Химический анализ проб почвы                   | Исследовать химический состав проб почвы   | <p>1. Тест по теме «Химический состав неорганических и органических удобрений».</p> <p>2. Задание «Взаимосвязь состава почвы, тип почвы и ее назначения».</p> <p>3. Лабораторная работа<br/> Определение pH водной вытяжки почвы, ее кислотности и щелочности.</p>   | <p>ОК 01<br/> ОК 02<br/> ОК 07<br/> ПК 3.1</p>            |
| 9.5 | Исследование объектов биосферы                 | Исследовать химический состав объектов биосферы на примере продуктов питания, воды и почвы | <p>Защита кейса<br/> Возможные темы проектов:</p> <p>1. Исследование состава минеральной воды и рекомендации по ее использованию.</p> <p>2. Исследование состава и качества мороженого и других молочных продуктов.</p> <p>3. Содержание нитратов в зерновых культурах, овощах.</p> <p>4. Исследование проб водопроводной воды на предмет</p>  | <p>ОК 01<br/> ОК 02<br/> ОК 04<br/> ОК 07<br/> ПК 2.2</p> |

|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
|  |  |  | <p>устранения жесткости.</p> <p>5. Устранение жесткости воды в сельскохозяйственной деятельности.</p> <p>6. Определение содержания витаминов в сельскохозяйственной продукции.</p> |  |
|--|--|--|--|--|