

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИНСТИТУТ РАЗВИТИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ»

РАССМОТРЕНО:

на заседании Педагогического
совета ФГБОУ ДПО ИРПО

Протокол № _____
от «___» _____ 202__
г.

УТВЕРЖДЕНО:

на заседании Совета по оценке
качества примерных программ
общеобразовательного и социально-
гуманитарного циклов среднего
профессионального образования при
Министерстве просвещения Российской
Федерации

Протокол № _____
от «___» _____
202__ г.

ПРОЕКТ

**ПРИМЕРНАЯ РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«ХИМИЯ»**

**базовый/углубленный уровень
для профессиональных образовательных организаций**

ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ по результатам экспертизы примерной рабочей
программы

ФУМО СПО по УГПС _____
« _____ »

от «___» _____ 202__ г.

ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ по результатам экспертизы примерной рабочей
программы

ФУМО СПО по УГПС _____
« _____ »

ОТ «___» _____ 202__ г.

АВТОРСКИЙ КОЛЛЕКТИВ

Руководитель авторского коллектива:

Петрова Юлия Юрьевна, канд. хим. наук

Соруководитель:

Дорофеева Маргарита Юрьевна, канд. тех. наук

Авторский коллектив:

Безуевская Валерия Александровна, канд. пед. наук, доц.

Матвеева Ольга Сергеевна, канд. пед. наук

Ермолович Евгения Леонидовна

Криштоп Ксения Евгеньевна

Шиндяпина Ирина Анатольевна

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ХИМИЯ»	5
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	12
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	39
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ..	43

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ХИМИЯ»

1.1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Программа общеобразовательной дисциплины "Химия" является составной частью основной профессиональной образовательной программы (далее – ОПОП) среднего профессионального образования, реализуемой на базе основного общего образования с получением среднего общего образования по профессии / специальности.

Дисциплина «Химия» входит в обязательную предметную область «Естественные науки» и изучается в общеобразовательном цикле учебного плана ОПОП СПО раздела «Учебные предметы по выбору из обязательных предметных областей ФГОС СОО» с учетом профиля получаемого профессионального образования.

В зависимости от выбранного для конкретного ФГОС СПО по профессии / специальности профиля, дисциплина может изучаться как на базовом уровне, так и на углубленном, являясь в этом случае профильной дисциплиной и учитывающей специфику осваиваемой профессии или специальности

Трудоемкость дисциплины «Химия» изучаемой на углубленном уровне, составляет 108 часов, из которых 78 часов – базовый модуль, а 28 часов – профильный (вариативный), включающий практико-ориентированное содержание, усиливающее профильную составляющую по конкретной профессии или специальности в зависимости от ФГОС СПО профессии/специальности.

Период обучения и распределение по семестрам определяет образовательная организация самостоятельно, с учетом логики формирования предметных результатов, общих и профессиональных компетенций, межпредметных связей с другими дисциплинами общеобразовательного и общепрофессионального циклов учебного плана ОПОП.

1.2. Цели и планируемые результаты освоения дисциплины

1.2.1. Цели дисциплины

Целью изучения предметной области «Естественные науки» является формирование целостного представления о

естественнонаучной картине мира, развитие естественнонаучного мышления средствами дисциплин.

Задачи изучения предметной области «Естественные науки»:

1) сформировать понимание целостной научной картины мира, взаимосвязи и взаимозависимости естественных наук; влияния достижений естественных наук на окружающую среду, экономическую, технологическую, социальную, этическую и другие сферы деятельности человека;

2) сформировать естественнонаучную основу освоения профессиональных компетенций;

3) развить умения анализировать, оценивать, проверять на достоверность и обобщать информацию естественнонаучного характера;

4) сформировать навыки безопасной работы во время проектно-исследовательской и экспериментальной деятельности, при использовании лабораторного оборудования;

5) создать условия для развития навыков учебной, проектно-исследовательской, творческой деятельности, мотивации обучающихся к саморазвитию.

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

Результаты обучения по химии представлены во ФГОС СОО на базовом и углубленном уровне.

В процессе изучения общеобразовательной дисциплины, за счет использования предметно-ориентированных практических заданий и специально отобранных образовательных технологий, обеспечивается формирование отдельных элементов общих (ОК) и профессиональных (ПК) компетенций, определяемых во ФГОС СПО по профессии/специальности.

Код и наименование формируемых компетенций	Планируемые результаты освоения дисциплины	
	Общие ¹	Дисциплинарные ²
<p>ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам</p> <p>ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;</p> <p>ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;</p> <p>ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</p>	<p>- интерес к различным сферам профессиональной деятельности, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы;</p> <p>- самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне;</p> <p>- анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;</p> <p>- владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;</p> <p>- 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;</p> <p>- владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности;</p>	<p>1) сформированность представлений: 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>2) владение 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</p>

¹ Указываются личностные и метапредметные результаты из ФГОС СОО (в последней редакции от 12.08.2022) в отглагольной форме, формируемые общеобразовательной дисциплиной

² Дисциплинарные (предметные) результаты указываются в соответствии с их полным перечнем во ФГОС СОО (в последней редакции от 12.08.2022)

	<p>- осуществлять коммуникации во всех сферах жизни;</p> <p>- владеть различными способами общения и взаимодействия;</p> <p>- аргументированно вести диалог, уметь смягчать конфликтные ситуации;</p> <p>- развернуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств;</p> <p>- сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем;</p> <p>- планирование и осуществление действий в окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества;</p> <p>- активное неприятие действий, приносящих вред окружающей среде</p>	<p>химической реакции, химическое равновесие), теории и законы (теория химического строения органических веществ А.М.Бутлерова, теория электролитической диссоциации, периодический закон Д.И.Менделеева, закон сохранения массы), закономерности, символический язык химии, фактологические сведения о свойствах, составе, получении и безопасном использовании важнейших неорганических и органических веществ в быту и практической деятельности человека;</p> <p>3) сформированность умений выявлять характерные признаки и взаимосвязь изученных понятий, применять соответствующие понятия при описании строения и свойств неорганических и органических веществ и их превращений; выявлять взаимосвязь химических знаний с понятиями и представлениями других естественнонаучных предметов;</p> <p>4) сформированность умений 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</p>
--	--	--

		<p>реакций;</p> <p>5) сформированность умений 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>6) владение основными методами научного познания веществ и химических явлений (наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование);</p> <p>7) сформированность умений 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>8) сформированность умений 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</p>
--	--	---

		<p>с правилами техники безопасности при обращении с веществами и лабораторным оборудованием; представлять результаты химического эксперимента в форме записи уравнений соответствующих реакций и формулировать выводы на основе этих результатов;</p> <p>9) сформированность умения анализировать химическую информацию, получаемую из разных источников (средств массовой информации, сеть Интернет и другие);</p> <p>10) сформированность умений 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>11) для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья: сформированность умения применять знания об основных доступных методах познания веществ и химических явлений;</p> <p>12) для слепых и слабовидящих обучающихся: сформированность умения использовать рельефно-точечную систему обозначений Л.Брайля для записи химических формул</p>
ПК ³ ...		

В рамках программы учебной дисциплины "Химия" обучающимися осваиваются следующие предметные результаты:

Результаты освоения дисциплины

³ Указываются ПК, элементы которых формирует прикладной модуль (профессионально-ориентированное содержание) в соответствии с ФГОС реализуемой профессии/специальности СПО

Базовый модуль
Исследовать химические процессы и явления окружающей среды (основной модуль)
Интерпретировать качественные реакции обнаружения неорганических веществ и отдельных классов органических соединений
Распознавать неорганические и органические вещества, относящиеся к различным классам соединений на основе химического эксперимента
Анализировать закономерности протекания качественных реакций, положенных в основу обнаружения неорганических веществ и отдельных классов органических соединений
Составлять химические реакции для описания химических процессов и явлений в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов
Идентифицировать органические и неорганические вещества по физико-химическим свойствам
Исследовать химические свойства веществ
Устанавливать зависимость физико-химических свойств веществ от строения атомов и молекул, а также типа кристаллической решетки
Составлять химические реакции с учетом механизмов их протекания для описания химических процессов в различных средах (природных, биологических, техногенных)
Исследовать влияние факторов (концентрации, температура) на скорость химической реакции и химическое равновесие
Доказывать влияние факторов на скорость химических реакций и смещение химического равновесия на основе химического эксперимента
Характеризовать термодинамические и кинетические закономерности протекания химических реакций
Рассчитывать характеристики реакций с учетом термодинамических и кинетических закономерностей протекания химических реакций
Определять неорганические и органические вещества методами химического анализа
Проводить количественный анализ химических веществ методом титрования
Анализировать закономерности протекания химических реакций, положенных в основу определения неорганических и органических веществ

Рассчитывать концентрацию определяемого вещества (аналита), используя результаты измерений в количественном анализе
Исследовать свойства дисперсных систем
Различать истинные растворы, коллоидные растворы и грубодисперсные системы на основе химического эксперимента.
Описывать многообразие дисперсных систем и факторы их устойчивости
Вариативный (прикладной) модуль
Интерпретировать химические процессы и явления (профильный модуль)
Интерпретировать химические процессы и явления в биосфере (профильный модуль)
Проводить химический анализ проб воды
Проводить химический анализ проб почвы
Осуществлять химический контроль качества продуктов питания
Интерпретировать химические процессы и явления в техносфере (профильный модуль)
Проводить химический анализ технической воды
Проводить химический анализ проб материалов строительного-реставрационной деятельности и дизайна
Проводить химический анализ проб воздуха

Логика формулирования результатов обучения по химии отражает этапность формирования результатов обучения: от представлений к способам деятельности. Одновременно с этим, в логике компетентного подхода определение результатов обучения должно быть ориентировано на компетенции, формируемые при освоении обучающимися предметного содержания и конкретизируемые в виде результатов учебной деятельности студентов на разных этапах освоения дисциплины.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем в часах*
Объем образовательной программы дисциплины	108

Основное содержание	78
В т. ч.:	
теоретическое обучение	26
практические занятия	52
Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)	28
В т. ч.:	
теоретическое обучение	10
практические занятия	18
Промежуточная аттестация (дифференцированный зачет)	2

Во всех ячейках со звездочкой () следует указать объем часов.*

2.2. Тематический план и содержание дисциплины Химия

Наименование модулей, разделов и тем	Содержание учебного материала (основное и профессионально-ориентированное), лабораторные и практические занятия, прикладной модуль (при наличии)	Объем часов	Формируемые компетенции
1	2	3	4
Базовое (инвариантное) содержание			
Модуль 1. Качественные реакции обнаружения органических и неорганических веществ		35	
Раздел 1. Распознавание неорганических веществ		12	
Тема 1.1.1. Строение атомов химических элементов и природа химической связи	Содержание учебного материала	2	ОК 01 ОК 02 ОК 04
	Теоретические занятия	1	
	Современная модель строения атома. Электронная конфигурация атома. Классификация химических элементов (s-, p-, d-элементы). Основное и возбужденные состояния атомов. Валентные электроны. Валентность. Электронная природа химической связи. Электроотрицательность	1	
	Практические и лабораторные занятия	1	
	1. Решение расчетных заданий на составление химических формул двухатомных соединений (оксидов, сульфидов, гидридов и т.п.) 2. Решение практико-ориентированных теоретических заданий на составление химических формул двухатомных соединений (оксидов, сульфидов, гидридов и т.п.)	1	
Тема 1.1.2. Периодический закон и таблица Д.И.Менделеева	Содержание учебного материала	2	ОК 01 ОК 02
	Теоретические занятия	1	
	1.Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Физический смысл Периодического закона Д.И. Менделеева	1	
	Практические и лабораторные занятия	1	
	1. Решение практико-ориентированных теоретических заданий на характеристику химических элементов: "Металлические / неметаллические свойства, электроотрицательность и сродство к электрону химических элементов в соответствии с их электронным строением и положением в периодической системе химических элементов Д.И.Менделеева"	1	
Тема 1.1.3.	Содержание учебного материала	3	ОК 01

Строение и свойства неорганических веществ	Теоретические занятия	1	OK 02
	Электрохимическая ячейка. Электродные потенциалы. Ряд стандартных потенциалов. Гальванический элемент	1	
	Практические и лабораторные занятия	2	
	1. Классификация неорганических веществ. Химические свойства основных классов неорганических веществ. Зависимость физических свойств вещества от типа кристаллической решетки. Причины многообразия веществ. Номенклатура и название неорганических веществ исходя из их химической формулы или составление химической формулы исходя из названия вещества по международной или тривиальной номенклатуре. Решение задач на расчет массовой доли (массы) химического элемента (соединения) в молекуле (смеси). Составление химических реакций с участием 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	1	
	2. Электродные потенциалы. Ряд стандартных потенциалов. Гальванический элемент. Решение задач на расчет электродного потенциала используя стандартный электродный потенциал пары $M(n+)/M$ и ЭДС гальванического элемента	1	
Тема 1.1.4. Химические реакции с участием неорганических веществ	Содержание учебного материала	3	OK 01 OK 02
	Теоретические занятия	1	
	Дробный анализ. Качественные химические реакции, характерные для обнаружения неорганических веществ (катионов и анионов). Составление качественных химических реакций, характерных для обнаружения неорганических веществ (катионов I-VI групп и анионов) в молекулярной и ионной формах	1	
	Практические и лабораторные занятия	2	
	1. 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	1	

	<p>и энергии. Закон Авогадро. Молярный объем газов. Относительная плотность газов.</p> <p>Составление уравнений реакций соединения (типа $X + Y = P$), расчет количественных характеристик продукта реакции соединения, если одно из веществ дано в избытке и/или содержит примеси. Составление уравнений реакций соединения (типа $X + Y = P$), расчет массовой или объемной доли выхода продукта реакции соединения от теоретически возможного. Составление уравнений реакций соединения (типа $X + Y = P$), расчет объемных отношений газов.</p> <p>Составление уравнений реакций обмена, расчет количественных характеристик исходных веществ и продуктов реакции. Составление ионных реакций гидролиза солей, установление изменения кислотности среды. Составление уравнений реакций ионного обмена, расчет массы (объем, количество вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества</p>		
	<p>2. Составление уравнений реакций обнаружения катионов I-VI групп и анионов в молекулярной и ионной формах. Взаимодействие различных классов неорганических веществ с объектами окружающей среды. Уравнения реакций горения, пиролиза, гидролиза, ионного обмена, окисления-восстановления, комплексообразования с участием неорганических веществ различных классов (металлов, неметаллов, оксидов, кислот, оснований, солей и др.)</p> <p>Решение практико-ориентированных теоретических заданий на химические реакции с участием неорганических веществ</p>	1	
<p>Тема 1.1.5. Распознавание неорганических катионов и анионов. Качественные реакции на ионы в растворе</p>	<p>Содержание учебного материала</p>	2	
	<p>Практические и лабораторные занятия</p>	2	
	<p>Распознавание неорганических веществ (катионов I-VI групп или анионов) с использованием качественных аналитических реакций. Дробный анализ с целью обнаружения отдельных аналитов из числа неорганических катионов и анионов. Возникновение аналитического сигнала с точки зрения химических процессов при протекании аналитической реакции. Применение методик дробного анализа для обнаружения отдельных неорганических веществ в анализируемых средах (объектах окружающей</p>		<p>ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 07</p>

	<p>среды и техносферы). Интерпретация результатов эксперимента. Физико-химическое явление, положенное в основу аналитического сигнала: появление или изменение характерной окраски раствора, выпадение или растворение характерного осадка, выделение газообразных продуктов реакции с характерными признаками (запах или цвет) и т.п. Соответствие полученного аналитического сигнала и соответствующей схемы (уравнения) химической аналитической реакции. Систематическая погрешность в случае выявленных несоответствий наблюдаемого аналитического сигнала и схемы аналитической реакции</p>		
Раздел 2. Распознавание органических веществ		23	
Тема 1.2.1. Классификация, строение и номенклатура органических веществ	Содержание учебного материала	5	ОК 01 ОК 02
	Теоретические занятия	3	
	Появление и развитие органической химии как науки. Предмет органической химии. Место и значение органической химии в системе естественных наук. 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. Кратность химической связи. Зависимость свойств веществ от химического строения молекул. Изомерия и изомеры. Понятие о функциональной группе. Принципы классификации органических соединений. Международная номенклатура и принципы образования названий органических соединений	3	
	Практические и лабораторные занятия	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	
Тема 1.2.2. Свойства	Содержание учебного материала	11	ОК 01

органических соединений отдельных классов	Теоретические занятия	5	ОК 02
	Описание физико-химических свойств и способов получения органических соединений отдельных классов: предельные (алканы и циклоалканы), непредельные (алкены, алкины и алкадиены) и ароматические углеводороды, спирты и фенолы, карбоновые кислоты и эфиры, альдегиды и кетоны, амины и аминокислоты, высокомолекулярные соединения. Классификация и номенклатура. Гомологический ряд и общая формула. Изомерия. Физические свойства. Химические свойства. Способы получения	5	
	Практические и лабораторные занятия	6	
	Свойства органических соединений отдельных классов (тривиальная и международная номенклатура, химические свойства, способы получения): предельные (алканы и циклоалканы), непредельные (алкены, алкины и алкадиены) и ароматические углеводороды, спирты и фенолы, карбоновые кислоты и эфиры, альдегиды и кетоны, амины и аминокислоты, высокомолекулярные соединения. Составление схем реакций (в том числе по предложенным цепочкам превращений), характеризующих химические свойства органических соединений отдельных классов, способы их получения и название органических соединений по тривиальной или международной систематической номенклатуре. Решение практико-ориентированных теоретических заданий на свойства органических соединений отдельных классов	6	
Тема 1.2.3. Химические реакции с участием органических веществ отдельных классов	Содержание учебного материала	3	ОК 01 ОК 02
	Теоретические занятия	1	
	Классификация и особенности органических реакций. Реакционные центры. Первоначальные понятия о типах и механизмах органических реакций. Качественные химические реакции, характерные для обнаружения отдельных классов органических соединений.	1	
	Практические и лабораторные занятия	2	
	Обнаружение органических соединений отдельных классов на примере альдегидов, спиртов, непредельных углеводородов, аминокислот и т.п. Составление качественных реакций обнаружения органических соединений отдельных классов. Реакции, отражающие взаимодействие различных классов органических соединений с объектами окружающей среды. Составление уравнений гидролиза простых и сложных эфиров, горения углеводородов, окисления	2	

	спиртов, альдегидов и др. Решение практико-ориентированных теоретических заданий на химические свойства органических веществ		
	Содержание учебного материала	4	
	Практические и лабораторные занятия	2	
Тема 1.2.4. Распознавание органических веществ отдельных классов с использованием качественных реакций	Распознавание (обнаружение) органических соединений отдельных классов. Качественные реакции на отдельные классы органических веществ. Качественный анализ органических соединений по функциональным группам. Появление аналитического сигнала с точки зрения протекания качественной аналитической реакции, химического равновесия и кинетики аналитической реакции. Дробный анализ с целью обнаружения отдельных классов органических соединений (алкенов, алкинов, спиртов, альдегидов, кетонов, карбоновых кислот, аминокислот, углеводов и др.). Применение методик дробного анализа для обнаружения отдельных классов органических соединений в анализируемых средах (объектах окружающей среды и техносферы). Интерпретация результатов эксперимента. Физико-химическое явление, положенное в основу аналитического сигнала: появление или изменение характерной окраски раствора, выпадение или растворение характерного осадка, выделение газообразных продуктов реакции с характерными признаками (запах или цвет) и т.п. Соответствие полученного аналитического сигнала и соответствующей схемы (уравнения) химической аналитической реакции. Систематическая погрешность в случае выявленных несоответствий наблюдаемого аналитического сигнала и схемы аналитической реакции	2	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 07
	Контрольная работа	2	
	Составление химических реакций и расчет количественных характеристик по уравнениям реакций	2	
Модуль 2. Свойства неорганических и органических веществ		16	
Раздел 2.1. Физико-химические свойства неорганических		9	

веществ			
	Содержание учебного материала	4	
	Теоретические занятия	2	
	Химическая связь. Виды химической связи. Ионная связь. Ковалентная неполярная и полярная связь. Обменный и донорно-акцепторный механизм образования ковалентной полярной связи. Геометрия молекулы. Металлическая связь. Водородная связь. Межмолекулярные взаимодействия. Агрегатные состояния вещества. Типы кристаллических решеток: атомная, молекулярная, ионная, металлическая. Общие физические и химические свойства веществ с разным типом кристаллических решеток. Металлы. Неметаллы. Особенности строения атомов. Физические и химические свойства. Способы получения. Значение металлов и неметаллов в природе и жизнедеятельности человека и организмов. Закономерности изменения свойств химических элементов, образуемых ими простых и сложных веществ в соответствии с положением химического элемента в Периодической системе.	2	
	Практические и лабораторные занятия	2	
Тема 2.1.1. Зависимость физико-химических свойств неорганических веществ от строения атомов и молекул, а также типа химической связи	Определение химической активности веществ в зависимости вида химической связи и типа кристаллической решетки. Составление уравнений химических реакций с участием простых и сложных неорганических веществ. Установление связи между строением атомов химических элементов и периодическим изменением свойств химических элементов и их соединений в соответствии с положением Периодической системе. Практико-ориентированные задания по установлению зависимости физико-химических свойств неорганических веществ от строения атомов и молекул, а также типа химической связи.	2	
Тема 2.1.2. Химические реакции с участием неорганических веществ, используемые для их идентификации	Содержание учебного материала	3	
	Теоретические занятия	1	
	Комплексные соединения. Лиганд, комплексообразователь, заряд иона комплексообразователя, заряд комплексного иона, координационное число, внутренняя сфера комплексного соединения, внешняя сфера комплексного соединения. Классификация и номенклатура комплексных соединений. Уравнения образования комплексных веществ.	1	ОК 01 ОК 02 ОК 07

	Практические и лабораторные занятия	2	
	<p>Кислотно-основные реакции. Реакции ионного обмена, условия их протекания. Гидролиз неорганических веществ. Составление молекулярных и ионных уравнений химических реакций, протекающих между неорганическими веществами, проявляющими кислотные, основные, амфотерные химические свойства.</p> <p>Степень окисления. Окислитель и восстановитель. Типичные неорганические окислители и восстановители. Окислительно-восстановительные реакции. Метод электронного баланса. Составление уравнений химических реакций, протекающих с изменением степеней окисления химических элементов в неорганических веществах с использованием метода электронного баланса. Составление уравнений химических реакций с участием комплексных соединений.</p> <p>Практико-ориентированные задания по составлению химических реакций с участием неорганических веществ, используемых для их идентификации.</p>	2	
	Содержание учебного материала	2	
	Практические и лабораторные занятия	2	
Тема 2.1.3. Идентификация неорганических веществ отдельных классов	<p>Идентификация неорганических веществ с использованием их физико-химических свойств, характерных качественных реакций. Возникновение аналитического сигнала с точки зрения химических процессов при протекании качественной реакции, позволяющей идентифицировать предложенные неорганические вещества.</p> <p>Интерпретация результатов эксперимента. Физико-химическое явление, положенное в основу аналитического сигнала, позволяющего идентифицировать неорганическое вещество: появление или изменение характерной окраски раствора, выпадение или растворение характерного осадка, выделение газообразных продуктов реакции с характерными признаками (запах или цвет) и т.п.</p>	2	ОК 01 ОК 02 ОК 04
Раздел 2.2. Физико-химические свойства органических веществ		5	
Тема 2.2.1. Зависимость физико-химических свойств органических веществ от строения молекул	Содержание учебного материала	2	
	Теоретические занятия	1	ОК 01 ОК 02
	Взаимосвязь молекулярного строения, валентного состояния атома углерода и физико-химических свойств органических веществ. Практическое применение основных положений теории химического	1,0	

	строения органических веществ А.М. Бутлерова. Составление рядов увеличения (уменьшения) кислотно-основных органических соединений отдельных классов.		
	Практические и лабораторные занятия	1	
	Идентификация органических соединений. Генетическая связь между классами органических соединений. Кислотно-основные свойства органических веществ. Взаимное влияние атомов в структуре органического соединения на кислотно-основные свойства. Подтверждение кислотно-основных свойств органических веществ с помощью химических реакций, в т.ч. с использованием справочной литературы. Составление уравнений химических реакций с участием органических веществ на основании их состава и строения. Составление уравнений химических реакций, иллюстрирующих химические свойства с учетом механизмов протекания данных реакций и генетической связи органических веществ разных классов.	1,0	
Тема 2.2.2. Химические реакции с участием органических веществ в различных средах (природных, биологических, техногенных), используемые для их идентификации	Содержание учебного материала	1	
	Практические и лабораторные занятия	1	
	Составление молекулярных и ионных уравнений химических реакций, протекающих между органическими веществами, проявляющими кислотные, основные, амфотерные химические свойства. Составление уравнений химических реакций, протекающих с изменением степеней окисления химических элементов в органических веществах с использованием метода электронного баланса	1	ОК 01 ОК 02 ОК 04
Тема 2.2.3. Идентификация органических веществ по их физико-химическим свойствам	Содержание учебного материала	4	
	Практические и лабораторные занятия	2	
	Идентификация органических веществ с использованием их физико-химических свойств и характерных качественных реакций. Возникновение аналитического сигнала с точки зрения химических процессов при протекании качественной реакции, позволяющей идентифицировать предложенные органические вещества. Интерпретация результатов эксперимента. Физико-химическое явление, положенное в основу аналитического сигнала, позволяющего идентифицировать органическое вещество: появление или изменение	2	ОК 01 ОК 02 ОК 04

	характерной окраски раствора (обесцвечивание), выпадение или растворение характерного осадка, выделение газообразных продуктов реакции с характерными признаками (запах или цвет) и т.п.		
	Контрольная работа	2	
	Свойства неорганических и органических веществ	2	
Модуль 3. Скорость химической реакции и химическое равновесие		8	
Раздел 3.1. Скорость химической реакции		3	
	Содержание учебного материала	1	
	Теоретические занятия	1	
Тема 3.1.1. Кинетические закономерности протекания химических реакций	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. Энергия активации. Активированный комплекс. Катализаторы и катализ. Роль катализаторов в природе и промышленном производстве	1	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 07
	Содержание учебного материала	1	
	Практические и лабораторные занятия	1	
Тема 3.1.2. Факторы, оказывающие влияние на скорость химических реакций	Вычисление концентраций реагирующих веществ при изменении скорости реакции. Применение правила Вант-Гоффа, закона действующих масс в решении задач. Решение практико-ориентированных теоретических заданий на анализ факторов, влияющих на изменение скорости химической реакции	1	ОК 01 ОК 02 ОК 07
	Содержание учебного материала	1	
	Практические и лабораторные занятия	1	
Тема 3.1.3. Исследование влияния концентрации реагирующих веществ и температуры на скорость химических реакций	Исследование влияния на скорость химических реакций природы, концентрации, площади поверхности реагирующих веществ, температуры и катализатора. Зависимость скорости реакции от концентрации. Определение константы скорости реакции графическим методом. Зависимость скорости реакции от температуры. Расчет энергии активации реакции. Интерпретация результатов эксперимента: установление зависимости	1	ОК 01 ОК 04

	скорости реакции от различных факторов, построение графиков зависимости скорости от температуры и концентрации		
Раздел 3.2. Равновесие химической реакции		4	
Тема 3.2.1. Термодинамические закономерности протекания химических реакций	Содержание учебного материала	1	ОК 01 ОК 02 ОК 07
	Теоретические занятия	1	
	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	1	
Тема 3.2.2. Факторы, оказывающие влияние на равновесие химических реакций	Содержание учебного материала	2	ОК 01 ОК 02 ОК 07
	Практические и лабораторные занятия	2	
	Принцип Ле Шателье. Влияние различных факторов на изменение равновесия химических реакций. Применение принципа Ле-Шателье для нахождения направления смещения равновесия химической реакции, в решении практико-ориентированных заданий. Закон действующих масс и константа химического равновесия. Расчеты равновесных концентраций реагирующих веществ и продуктов реакций, термодинамических параметров возможности протекания химических процессов. Практико-ориентированные теоретические задания на анализ факторов, влияющих на смещение химического равновесия	2	
Тема 3.2.3. Исследование влияния различных факторов на смещение химического равновесия	Содержание учебного материала	2	ОК 01 ОК 04
	Практические и лабораторные занятия	1	
	Исследование влияния изменения концентрации веществ, реакции среды и температуры на смещение химического равновесия. Интерпретация результатов эксперимента: соответствие полученных результатов теоретически прогнозируемым на основе принципа Ле Шателье	1	

	Контрольная работа	1	
	Скорость химической реакции и химическое равновесие	1	
Модуль 4. Определение неорганических и органических веществ химическими методами анализа		14	
Раздел 4.1. Определение неорганических веществ химическими методами		6	
Тема 4.1.1. Химические реакции, положенные в основу определения неорганических веществ	Содержание учебного материала	2	ОК 02
	Теоретические занятия	2	
	Классификация методов количественного анализа. Химические методы анализа. Метрологические характеристики и границы применения. Преимущества и недостатки. Гравиметрический анализ. Титриметрический (объёмный) анализ. Вычисления в титриметрическом анализе. Конечная точка титрования и точка эквивалентности. Индикаторы и кривые титрования. Методы титрования. Методы кислотно-основного титрования. Общая характеристика физических и физико-химических методов анализа, их классификация	2	
Тема 4.1.2. Закон эквивалентов и расчет концентрации определяемого вещества	Содержание учебного материала	2	ОК 01 ОК 02
	Практические и лабораторные занятия	2	
	Стандартные растворы, первичные и вторичные стандарты. Фиксаналы. Стандартизация. Расчеты необходимых количеств (массы и объема) реагентов, используемых для приготовления стандартных растворов (титрантов). Закон эквивалентов. Эквивалент и фактор эквивалентности. Применение закона эквивалентов для нахождения концентрации раствора определяемого вещества (аналита): молярной концентрации эквивалента и молярной концентрации. Титр раствора. Массовая доля. Формулы пересчёта концентрации раствора. Разбор практико-ориентированных заданий на расчеты концентрации растворов и массы растворенного вещества	2	
Тема 4.1.3. Стандартизация растворов титрантов	Содержание учебного материала	2	ОК 01 ОК 02 ОК 04
	Практические и лабораторные занятия	2	
	Исследование метода титрования для определения точной концентрации неорганических веществ в растворе. Стандартизация растворов	2	

	титрантов, приготовленных с заданной концентрацией (с точки зрения измерения аналитического сигнала). Измерение объема титранта и расчет концентрации растворов соляной кислоты или гидроксида натрия.		
Раздел 4.2. Определение органических веществ химическими методами		6	
Тема 4.2.1. Химические реакции, положенные в основу определения органических веществ	Содержание учебного материала	2	ОК 02
	Теоретические занятия	2	
	Химические и физико-химические методы определения органических веществ. Кислотно-основные и окислительно-восстановительные реакции, реакции осаждения и комплексообразования. Условия их протекания и схемы реакций. Методы разделения и концентрирования органических веществ, их основные характеристики и области применения.	2	
Тема 4.2.2. Закон эквивалентов и расчет концентрации определяемых органических веществ	Содержание учебного материала	2	ОК 01 ОК 02
	Практические и лабораторные занятия	2	
	Стандартные растворы, первичные и вторичные стандарты, используемые для определения органических веществ методом титрования. Расчет количества (массы и объема) реагента, используемого для приготовления раствора титранта. Закон эквивалентов. Эквивалент и фактор эквивалентности на примере реакций с участием органических веществ. Применение закона эквивалентов для нахождения концентрации раствора определяемого органического вещества (аналита): молярной концентрации эквивалента и молярной концентрации. Титр раствора. Массовая доля. Формулы пересчета концентрации раствора. Разбор практико-ориентированных заданий на количественный анализ органических веществ	2	
Тема 4.2.3. Определение концентрации органического вещества методом титрования	Содержание учебного материала	4	ОК 01 ОК 02 ОК 04
	Практические и лабораторные занятия	2	
	Исследование метода титрования для определения точной концентрации органических веществ в растворе. Определение концентрации уксусной кислоты методом титрования или содержания аммиака в солях аммония методом обратного титрования. Измерение объема титранта и расчет	2	

	концентрации растворов уксусной кислоты и массовой доли аммиака в солях аммония с применением закона эквивалентов		
	Контрольная работа	2	
	Определение неорганических и органических веществ с использованием химических методов анализа	2	
Модуль 5. Исследовать свойства дисперсных систем		5	
5.1. Дисперсные системы и факторы их устойчивости	Содержание учебного материала	2	ОК 01 ОК 02
	Теоретические занятия	1	
	Дисперсные системы. Коллоидные системы. Истинные растворы. Растворение как физико-химический процесс. Классификация дисперсных систем по составу. Строение и факторы устойчивости дисперсных систем. Строение мицеллы. Рассеивание света при прохождении светового пучка через оптически неоднородную среду (эффекта Тиндаля)	1	
	Практическая работа	1	
	Растворы. Способы приготовления растворов. Растворимость. Массовая доля растворенного вещества. Решение задач на приготовление растворов. Расчетные практико-ориентированные задания на дисперсные системы	1	
5.2. Исследование свойств дисперсных систем для их идентификации	Содержание учебного материала	3	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК.07
	Практические занятия и лабораторная работа	2	
	Распознавание истинных растворов, коллоидных растворов и грубодисперсных систем. Выполнение лабораторной работы "Исследование дисперсных систем". Приготовление суспензии карбоната кальция, изучение ее способности к коагуляции. Приготовление эмульсии, изучение ее свойств. Приготовление коллоидного раствора. Наблюдение эффекта Тиндаля. Сравнение свойств истинных и коллоидных растворов, выявление основных различий между ними. Оформление результатов эксперимента в виде таблицы распознавания дисперсной системы по признаку видимости частиц, их способности к осаждению и коагуляции в растворе. Интерпретация результатов эксперимента. Обоснование эффекта рассеивания света при прохождении светового пучка через оптически	2	

	неоднородную среду (эффекта Тиндаля) на примере изученной коллоидной системы		
	Контрольная работа	1	
	Презентация "Дисперсные системы в окружающей среде и использование их в быту" (в качестве дисперсных систем можно обозначить одну из: эмульсии, суспензии, гели, взвеси, золи и т.д.)	1	
Вариативный модуль. Профессионально-ориентированное содержание			
Модуль 6.1. Исследование и химический анализ объектов биосферы (35.00.00 Сельское, лесное и рыбное хозяйство, 36.00.00 Ветеринария и зоотехния)		28	
Тема 6.1.1. Химический анализ проб воды	Содержание учебного материала	14	
	Теоретические занятия	6	
	Классификация проб воды по виду и назначению, исходя из ее химического состава. Органолептические свойства (запах, прозрачность, цветность, мутность) воды	2	ОК 01 ОК 02 ОК.07
	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	
	Виды жесткости воды (временная и постоянная). 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	2	
	Практические и лабораторные занятия	8	
	Санитарные правила и нормы СанПин 2.1.4.1074-01, используемые для оценки качества воды, применяемой в хозяйственно-питьевом водоснабжении	1	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК.07
	Уравнения химических реакций, положенных в основу определения кислотности, щелочности, жесткости воды	1	
	Исследование проб водопроводной и минеральной воды на предмет устранения жесткости. Важность устранения жесткости воды в сельскохозяйственной деятельности, в повседневной жизни человека.	1	
	Способы выражения концентрации растворов: массовая доля растворенного вещества, молярная и моляльная концентрации. Титр раствора. Практико-	1	

	ориентированные теоретические задания на состав воды и способы выражения концентраций и пересчет концентраций.		
	Химический состав проб воды. Виды примесей. Методы фильтрования и адсорбции для отделения загрязнений в анализируемой пробе воды. Методы очистки в зависимости от вида загрязнения, определение наиболее эффективных методов в домашних и полевых условиях). рН среды. Вещества, влияющие на водородный показатель воды. рН воды из различных источников (питьевая, минеральная, лечебная). Общая и свободная кислотность воды. Общая и свободная щелочность воды. Устранение всех видов жесткости в зависимости от состава солей жесткости. Временная жесткость воды и ее устранение. Постоянная жесткости воды и ее устранение	4	
Тема 6.1.2. Химический анализ проб почвы	Содержание учебного материала	6	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК.07
	Теоретические занятия	2	
	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.	1	
	Области использования органических удобрений в зависимости от качественного состава. Описание органических удобрений и их применение в зависимости от состава почвы и ее разновидности	1	
	Практические и лабораторные занятия	4	
	Области назначения (применения) почвы, исходя из качественного и количественного состава. Работа с нормативной документацией. Составление посадочной ведомости в соответствии с качественным химическим составом почвы	1	
Роль неорганических веществ в качестве минеральных удобрений, улучшителей почвы. Состав минеральных удобрений и их применение в зависимости от состава почвы и ее разновидности. Составление таблиц по взаимосвязи состава удобрений и их влияния на вегетативные свойства и плодоношение растений.	1		

	<p>Исследование проб почвы. Приготовление солевой и водной почвенной вытяжки. Расчет необходимого количества хлорида калия для приготовления солевой вытяжки навески почвы. Обнаружение хлорид-ионов в модельном растворе, минеральной воде и почвенной вытяжке. Уравнения реакций, иллюстрирующих наличие хлорид-ионов в исследуемых растворах. Чувствительность способа обнаружения. Обнаружение хлорид-ионов в почвенной вытяжке и образцах воды. Оценка точности предложенного метода для обнаружения хлоридов в исследуемых образцах.</p> <p>Приготовление пробы почвы для исследования кислотности/щелочности, неорганических загрязнений. Обнаружение хлорид- и сульфат-ионов в пробе почвы. Уравнения реакций, иллюстрирующих проведенные эксперименты. Работа с нормативными документами, позволяющими сделать вывод о санитарном состоянии исследуемой почвы. Обнаружение неорганических примесей в исследуемой пробе почвы.</p> <p>Исследование водных вытяжек образцов готовых почвенных смесей (для разных типов растений). Определение pH почвы с помощью различных индикаторов. Определение типов почв предложенных образцов. Выработка рекомендаций по посадке растений в исследованные почвы</p>	2	
Тема 6.1.3. Химический состав природных объектов биосферы	Теоретические занятия	8	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК.07
	Химический анализ природной воды, почвы. Обзор тем проектов в области химического анализа природных вод и почв.	2	
	Практические и лабораторные работы		
	Работа над индивидуальным/групповым проектом. Исследование предложенного объекта (вода, почва, строительные материалы) на кислотность, щелочность, загрязнители	4	
	Защита проекта	2	
Модуль 6.2 Интерпретировать химические процессы и явления в биосфере (19.00.00 Промышленная экология и биотехнологии, 34.00.00 Сестринское дело, 31.00.00 Клиническая медицина, 32. Науки о здоровье и профилактическая медицина, 33.00.00 Фармация)		28	
Тема 6.2.1. Химический анализ проб воды	Содержание учебного материала	14	ОК 01
	Теоретические занятия	6	ОК 02
	Классификация проб воды по виду и назначению, исходя из ее химического состава. Органолептические свойства (запах, прозрачность,	2	ОК 04 ОК 07

цветность, мутность) воды.		
Кислотность и щелочность воды. Определение общей и свободной щелочности (кислотности) методом титрования. pH среды и методы ее определения. Жесткость воды и методы ее определения	2	
Виды жесткости воды (временная и постоянная). 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	2	
Практические и лабораторные занятия	8	
Санитарные правила и нормы СанПин 2.1.4.1074-01, используемые для оценки качества воды, применяемой в хозяйственно-питьевом водоснабжении	1	
Уравнения химических реакций, положенных в основу определения кислотности, щелочности, жесткости воды	1	
Исследование проб водопроводной и минеральной воды на предмет устранения жесткости. Важность устранения жесткости воды в сельскохозяйственной деятельности, в повседневной жизни человека.	1	
Способы выражения концентрации растворов: массовая доля растворенного вещества, молярная и моляльная концентрации. Титр раствора. Практико-ориентированные теоретические задания на расчет концентраций загрязняющих веществ и их сравнение с предельно допустимыми концентрациями (ПДК).	1	
Химический состав проб воды. Виды примесей. Методы фильтрования и адсорбции для отделения загрязнений в анализируемой пробе воды. Методы очистки в зависимости от вида загрязнения, определение наиболее эффективных методов в домашних и полевых условиях. pH среды. Вещества, влияющие на водородный показатель воды. pH воды из различных источников (питьевая, минеральная, лечебная). Общая и свободная кислотность воды. Общая и свободная щелочность воды. Устранение всех видов жесткости в зависимости от состава солей жесткости. Временная жесткость воды и ее устранение. Постоянная жесткость воды и ее устранение	4	

6.2.2 Химический контроль качества продуктов питания	Содержание учебного материала	6	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 07
	Теоретические занятия	2	
	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.	2	
	Практические и лабораторные занятия	4	
	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. Решение практико-ориентированных задач по кулинарной тематике различных типов.	2	
	Обнаружение нитратов в продуктах питания. Подготовка материалов для исследования помощью полуколичественного метода определения нитратов с использованием дифениламина (корнеплоды овощей, листья и кочерыжка капусты, плоды фруктов). Визуальное определение уровня загрязнения нитратами по интенсивности окрашивания продуктов реакции. Исследование продуктов питания на наличие веществ-фальсификантов. Исследование молочных продуктов на наличие крахмала как вещества, увеличивающего вязкость, с помощью раствора йода, определение соды в молоке с помощью бромтимолового синего или 0,2% спиртового раствора розоловой кислоты. Обнаружение не свойственных заявленному составу продуктов веществ, определение признаков фальсификации продуктов. Определение возможности использования продуктов по назначению	2	
6.2.3. Химический контроль природных объектов биосферы	Содержание учебного материала	8	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 07
	Теоретические занятия	2	
	Обзор тем проекта в области химического анализа природных вод и продуктов питания. Источники информации и их использование в работе. Содержание проектной деятельности. График выполнения проекта. Основные этапы разработки. Планирование экспериментов. Требования к отчету о выполнении проекта. Требования к оформлению проекта	2	

	Практическое занятие	6	
	Работа над индивидуальным/групповым проектом. Исследование предложенного объекта (питьевая и минеральная вода, продукты питания) на кислотность, щелочность, химический состав (загрязнители, макро- и микроэлементы), оценка качества исходя из результатов химического анализа или составление суточного или недельного меню с учетом изученных данных	4	
	Защита проекта	2	
Модуль 7.1. Исследование и химический анализ объектов техносферы (43.00.00 Сервис и туризм, 54.00.00 Изобразительное и прикладные виды туризма, 44.00.00 Образование и педагогические науки)		28	
	Содержание учебного материала	12	
	Теоретические занятия	6	
	Способы выражения концентрации растворов: массовая доля растворенного вещества, молярная и моляльная концентрации. Титр раствора. Методы титрования, используемые в анализе технической воды. Осадительное и комплексонометрическое титрование.	2	
	Назначение технической воды. Требования к технической воде по группам потребления. Качество технической воды разных видов. Химический анализ и производственный контроль состава технической воды.	2	ОК 01 ОК 02 ОК 07
Тема 7.1.1. Химический анализ технической воды	Общий и специальный химический анализ воды. Анализ технической воды на жесткость и другие показатели. Кислотность и щелочность воды. Определение общей и свободной щелочности (кислотности) методом титрования. pH среды и методы ее определения. Жесткость воды и методы ее определения	2	
	Практические занятия	4	
	Задачи на определение металлов, неорганических анионов и органических веществ в технической воде разного назначения	2	ОК 01 ОК 02
	Составление уравнений химических реакций, иллюстрирующих процессы, происходящие при устранении жесткости воды	1	ОК 04 ОК 07
	Способы выражения концентрации растворов. Пересчет концентраций	1	
	Лабораторные работы	2	
	Исследование химического состава проб технической воды.	2	ОК 01

	<p>1. Определение хлоридов методом титрования в технической воде. Определение хлорид-ионов методом аргентометрии с фиксированием конца титрования по методу Мора (осадительное титрование). Метод Мора основан на прямом титровании хлорид-ионов раствором нитрата серебра в присутствии индикатора - хромата калия. Определение проводят в нейтральных или слабощелочных средах (рН 7-10). Измерение объема титранта, пошедшего на титрование аликвоты технической воды. Расчет концентрации хлорид-ионов с использованием закона эквивалентов. Метрологическая обработка результатов параллельных измерений.</p> <p>2. Определение жесткости технической воды методом титрования. 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. Определение конечной точки титрования по изменению окраски индикатора эриохрома черного Т от вишнево-красной (окраска соединения магния с индикатором) до голубой (окраска свободного индикатора). Результаты измерений объема титранта, пошедшего на титрование аликвоты технической воды. Составление уравнений соответствующих химических реакций. Интерпретация результатов эксперимента. Расчет концентрации аналитов с использованием закона эквивалентов. Метрологическая обработка результатов параллельных измерений</p>		ОК 02 ОК 04 ОК 07
7.1.2 Химический анализ проб материалов строительной реставрационной деятельности и дизайна	Содержание учебного материала	8	
	Теоретические занятия	2	
	Классификация материалов, используемых в строительной реставрационной деятельности по составу, их назначение и применение. Химический анализ технической воды и материалов строительной реставрационной деятельности и дизайна. Химический состав пигментов, красителей, вяжущих смесей, особенности их свойств и применения в профессиональной деятельности. Вещества, используемые в качестве пигментов и связующих материалов. Историческая справка. Современные материалы	2	ОК 01 ОК 02 ОК 07
	Практические занятия	4	
	Качественный и количественный состав проб материалов строительной реставрационной деятельности и дизайна. Практико-ориентированные	2	ОК 01 ОК 02

	ситуационные задания на расчет концентраций растворов, нахождение молекулярной формулы вещества.		ОК 04 ОК 07
	Классификация красок по укрывистости, прозрачности в зависимости от используемых пигментов и связующих веществ. Определение состава красок на содержание микро и макроэлементов. Практико-ориентированные задания на расчет продуктов реакции	2	
	Лабораторные работы	2	
	Исследование материалов строительно-реставрационной деятельности и дизайна 1. Изготовление красок (подбор пигментов и связывающих веществ). Исследование природных минералов, получение пигментов путем химических реакций, определение связующих материалов. Интерпретация результатов в виде сравнения укрывистости и прозрачности полученных красок путем нанесения их на лист бумаги. 2. Исследование свойств вяжущих веществ на примере гипса. Скорость схватывания природного и строительного гипса. Факторы, ускоряющие и замедляющие схватывание природного гипса. Гипсовое тесто, температура его застывания. Интерпретация результатов эксперимента. Сравнение скорости схватывания природного и строительного гипса, определение факторов, влияющих на скорость схватывания строительного гипса, определение температуры застывания гипсового теста.	2	РД 2.2.2 ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 07
	Содержание учебного материала	8	
	Теоретические занятия	2	
Тема 7.1.3. Химический состав объектов техносферы	Обзор тем проекта в области химического анализа исследуемых объектов (технической воды или материалов строительно-реставрационной деятельности и дизайна). Источники информации и их использование в работе. Содержание проектной деятельности. График выполнения проекта. Основные этапы разработки. Планирование экспериментов. Требования к отчету о выполнении проекта. Требование к оформлению проекта. Возможные темы проекта: 1. "Контроль качества технической воды разных видов в соответствии с методиками по ГОСТ" 2. "Создание декоративной штукатурки" 3. "Пигменты в изделиях из стекла "	2	ОК 01 ОК 02 ОК 07

	4. "Исследование разрушающего действия воды на строительные материалы"		
	Практические занятия	6	
	Работа над индивидуальным/групповым проектом. Исследование предложенного объекта (технической воды) на кислотность, щелочность, загрязнители. Исходя из полученных данных составление рекомендаций в зависимости от выбранной темы. Варианты защиты строительных материалов от разрушающего действия природной воды. Исследование свойств окрашенных веществ для использования в качестве пигментов. Варианты природных пигментов, которые можно использовать в регионе проживания. Исследование свойств связующих веществ	4	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 07
	Защита проекта	2	
Модуль 7.2. Исследование и химический анализ объектов техносферы (18.00.00 Химические технологии, 20.00.00 Техносферная безопасность и природоустройство, 44.00.00 Образование и педагогические науки, 38.00.00 Экономика и управление)		28	
	Содержание учебного материала	12	
	Теоретические занятия	6	
	Способы выражения концентрации растворов. Способы пересчета концентраций. Назначение технической воды. Требования к технической воде по группам потребления. Качество технической воды разных видов. Химический анализ и производственный контроль состава технической воды. Общий и специальный химический анализ воды. Анализ технической воды на жесткость и другие показатели	6	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 07
	Практические занятия	4	
	Определение металлов, неорганических анионов и органических веществ в технической воде разного назначения. Практико-ориентированные задания на расчет и пересчет концентраций катионов, неорганических веществ в технической воде	4	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 07
	Лабораторные работы	2	
	Исследование химического состава проб технической воды. Оформление результатов эксперимента в виде таблицы результатов измерений объема титранта, пошедшего на титрование аликвоты технической воды, с	2	ОК 01 ОК 02 ОК 04
Тема 7.2.1. Химический анализ технической воды			

	соответствующими уравнениями химических реакций. Интерпретация результатов эксперимента. Расчет концентрации аналитов с использованием закона эквивалентов. Метрологическая обработка результатов параллельных измерений.		ОК 07
Тема 7.2.2. Химический анализ воздуха	Содержание учебного материала	8	
	Теоретические занятия	2	
	Химический состав атмосферного воздуха, воздуха рабочей зоны. Вредные вещества и примеси в воздухе жилых помещений, в воздухе рабочей зоны. Нормативные документы.	2	ОК 01 ОК 02 ОК 04
	Практические занятия	4	
	Гигиеническая оценка степени загрязнения воздуха помещения на основе сопоставления концентрации диоксида углерода с соответствующим гигиеническим нормативом. Последствия воздействия высокой концентрации углекислого газа на организм человека. Мероприятия по снижению уровня загрязненности воздуха исследуемой комнаты. Расчеты количества вещества, концентраций вредных примесей в атмосферном воздухе и воздухе помещений (практико-ориентированные задания)	4	ОК 01 ОК 02 ОК 04
	Лабораторные работы	2	
	Исследование проб воздуха рабочей зоны. Определение содержания углекислого газа в воздухе помещения экспресс-методом. Составление уравнения химической реакции, лежащей в основе данного исследования. Интерпретация результатов эксперимента.	2	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 07
Тема 7.2.3. Химический состав объектов техносферы	Содержание учебного материала	8	
	Теоретические занятия	2	
	Обзор тем проекта в области химического анализа исследуемых объектов (технической воды или воздуха рабочей зоны). Источники информации и их использование в работе. Содержание проектной деятельности. График выполнения проекта. Основные этапы разработки. Планирование экспериментов. Требования к отчету о выполнении проекта. Требования к оформлению проекта. Возможные темы проектов: 1. "Контроль качества технической воды разных видов в соответствии с методиками по ГОСТ". 2. "Оценка состояния воздуха рабочей зоны специалиста (технолога,	2	ОК 01 ОК 02

	строителя и т.п., с учетом области профессиональной деятельности) в соответствии с нормативными документами"		
	Практические занятия	6	
	<p>Работа над индивидуальным/групповым проектом.</p> <p>Исследование предложенного объекта (технической воды) на кислотность, щелочность, загрязнители. Оценка качества технической воды и рекомендации по ее использованию.</p> <p>Исследование качества проб воздуха рабочей зоны специалиста (с учетом области профессиональной деятельности) методами экспресс-анализа с использованием универсального газоанализатора. Оценка степени загрязнения воздуха рабочей зоны на основе сопоставления концентраций выявленных компонентов с соответствующим гигиеническим нормативом. Составление рекомендаций для проведения мероприятий по улучшению состава воздуха (в случае несоответствия гигиеническим нормативам)</p>	4	<p>ОК 01</p> <p>ОК 02</p> <p>ОК 04</p> <p>ОК 07</p>
	Защита проекта.	2	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины "Химия" требует наличия учебного кабинета 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.

Приводится перечень средств обучения, включая тренажеры, модели, макеты, оборудование, технические средства, в т. ч. аудиовизуальные, компьютерные и телекоммуникационные и т. п. (Количество не указывается).

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

3.2.1. Основные печатные издания

1. Блинов, Л. Н. Химия : учебник для среднего профессионального образования / Л. Н. Блинов, И. Л. Перфилова, Т. В. Соколова. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 260 с.

2. Егоров, В. В. Общая химия : учебник для среднего профессионального образования / В. В. Егоров. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 192 с.

3. Пресс, И. А. Общая химия : учебное пособие для среднего профессионального образования / И. А. Пресс. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 496 с.

4. Щеголихина Н. А. Общая химия. Учебник. СПО / Н.А. Щеголихина – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 164 с.

5. Пузаков, С. А. Химия. 11 класс : учеб. для общеобразоват. организаций : углубл. Уровень / С. А. Пузаков, Н. В. Машнина, В.А. Попков. – 2-е изд. – М. : Просвещение, 2020. – 320 с.

6. Габриелян О.С. Химия: учеб. для студ. проф. учеб. заведений / О.С.Габриелян, И.Г. Остроумов. – М., 2016.– 256 с.

7. Габриелян О.С. Химия для профессий и специальностей технического профиля : учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / О.С.Габриелян, И.Г.Остроумов. – 4-е изд., стер. – М. : Издательский центр «Академия», 2017. – 272 с.

3.2.2. Дополнительные источники

1. Леонова, Г. Г. Химия : учебное пособие / Г. Г. Леонова. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 208 с.

2. Габриелян, О. С., Лысова, Г. Г. Химия: книга для преподавателя: учеб.-метод. пособие. – М. Академия, 2012. – 332 с.

3. Никольский, А. Б. Химия : учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. Б. Никольский, А. В. Суворов. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2020. – 507 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-01209-5. – URL : <https://urait.ru/bcode/452591>

4. Аналитическая химия: учебное пособие для среднего профессионального образования / А. И. Апарнев, Г. К. Лупенко, Т. П. Александрова, А. А. Казакова. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2020. – 107 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-07838-1. – URL : <https://urait.ru/bcode/453609>

5. Богомолова, И. В. Неорганическая химия: учебное пособие / И.В. Богомолова. – Москва : ИНФРА-М, 2020. – 336 с. : ил. – (ПРОФИЛЬ). – ISBN 978-5-98281-187-5. – Текст : электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1061490>

6. Александрова, Э. А. Неорганическая химия. Теоретические основы и лабораторный практикум: учебник / Э. А. Александрова. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 396 с. – ISBN 978-5-8114-3473-2. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/130569>

7. Черникова Н. Ю., Мещерякова Е. В. Решаем задачи по химии самостоятельно: учебное пособие / Н. Ю. Черникова, Е. В. Мещерякова – Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 328 с.

8. Резников В. А. Сборник упражнений и задач по органической химии: учебное пособие / В.А. Резников – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 226 с.

9. Капустина А. А., Хальченко И. Г., Либанов В. В. Общая и неорганическая химия. Практикум / А. А. Капустина, И. Г. Хальченко, В. В. Либанов – Санкт-Петербург : Лань, 2020. – 152 с.

10. Гончаров Е. Г., Кондрашин В. Ю., Ховив А. М. Основы общей химии: учебное пособие / Е. Г. Гончаров и

др. под ред. Н.В. Столярова – Санкт-Петербург : Лань, 2020. – 464 с.

11. Алексинский, В. Н. Занимательные опыты по химии. – М.: Академия, 2010 – 215 с.

12. Ахметов, Н. С. Актуальные вопросы неорганической химии. – М.: Академия, 2010 – 156 с.

13. Дайнеко, В. И. Как научить школьников решать задачи по органической химии – М.: Просвещение, 2011 – 230 с.

14. Зуева, М. В. Обучение учащихся применению знаний по химии – М.: Просвещение, 2011 – 210 с.

15. Линсон, И. А. Почему и как идут химические реакции – М.: МИРОС, 2010 – 110 с.

16. Сорокин, В. В., Золотников, Э. Г. Химии в тестах. – СПб.: Химия, 2012 – 95 с.

17. Третьяков, Ю. Д. Справочные материалы по химии. – М.: Просвещение, 2010 – 320 с.

18. Шакикова, Д. М. Творчество на практических занятиях по химии. – М.: Академия, 2010 – 84 с.

3.2.3. Интернет-ресурсы

1. hemi.wallst.ru – «Химия. Образовательный сайт для школьников»

2. www.alhimikov.net – Образовательный сайт для школьников

3. chem.msu.su – Электронная библиотека по химии

4. www.enauki.ru – Интернет-издание для учителей «Естественные науки»

5. 1september.ru – Методическая газета "Первое сентября"

6. hvsh.ru – Журнал «Химия в школе»

7. www.hij.ru/ – Журнал «Химия и жизнь»

8. chemistry-chemists.com/index.html – Электронный журнал «Химики и химия».

9. <https://foxford.ru/wiki/himiya> – Фоксфорд. Учебник по химии

После каждого наименования печатного издания обязательно указываются издательство и год издания (в соответствии с ГОСТом). При составлении учитывается наличие результатов экспертизы учебных изданий в соответствии с порядком, установленным Минобрнауки России.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения общеобразовательной дисциплины раскрываются через дисциплинарные результаты, направленные на формирование общих и профессиональных компетенций по разделам и темам содержания учебного материала.

Общая/профессиональная компетенция	Раздел/Тема	Тип оценочных мероприятий
ОК 01	Модуль 1: Р 1, Темы 1.1.1 - 1.1.5 Р 2, Темы 1.2.1 - 1.2.4. Модуль 2: Р 2.1, Темы 2.1.2, 2.1.3 Р.2.2, Темы 2.2.1 - 2.2.3. Модуль 3: Р 3.1, Темы 3.1.1., 3.1.2., 3.1.3., Р 3.2, Темы 3.2.1. - 3.2.3. Модуль 4: Р 4.1, Темы 4.1.2., 4.1.3. Р 4.2, Темы 4.2.2., 4.2.3. Модуль 5: Темы 5.1., 5.2. Профессионально-ориентированное содержание	Оценка выполнения практических работ Оценка выполнения лабораторных работ Тестирование Выполнение индивидуальных заданий, проектов, исследований Контрольная работа Решение разного вида задач Устный опрос
ОК 02	Модуль 1: Р 1, Темы 1.1.1 - 1.1.5 Р 2, Темы 1.2.1 - 1.2.4. Модуль 2: Р 2.1, Темы 2.1.2, 2.1.3 Р.2.2, Темы 2.2.1 - 2.2.3. Модуль 3:	Оценка выполнения и защиты проекта

	<p>Р 3.1, Темы 3.1.1., 3.1.2.</p> <p>Р 3.2, Темы 3.2.1., 3.2.2.</p> <p>Модуль 4:</p> <p>Р 4.1, Темы 4.1.1. - 4.1.3.</p> <p>Р 4.2, Темы 4.2.1. - 4.2.3.</p> <p>Модуль 5:</p> <p>Темы 5.1., 5.2.</p> <p>Профессионально-ориентированное содержание</p>	
ОК 04	<p>Модуль 1:</p> <p>Р 1, Темы 1.1.1, 1.1.5, 1.2.4.</p> <p>Модуль 2:</p> <p>Р 2.1, Темы 2.1.3</p> <p>Р.2.2, Темы 2.2.2., 2.2.3.</p> <p>Модуль 3:</p> <p>Р 3.1, Темы 3.1.1., 3.1.3.,</p> <p>Р 3.2, Темы 3.2.3.</p> <p>Модуль 4:</p> <p>Р 4.1, Темы 4.1.3.,</p> <p>Р 4.2, Темы 4.2.3.</p> <p>Модуль 5:</p> <p>Темы 5.2.</p> <p>Профессионально-ориентированное содержание</p>	
ОК 07	<p>Модуль 1:</p> <p>Р 1, Темы 1.1.5, 1.2.4.,</p> <p>Модуль 2:</p> <p>Р 2.1, Темы 2.1.2</p> <p>Модуль 3:</p> <p>Р 3.1, Темы 3.1.1., 3.1.2.,</p> <p>Р 3.2, Темы 3.2.1., 3.2.2.</p> <p>Модуль 5:</p> <p>Темы 5.2.</p> <p>Профессионально-ориентированное содержание</p>	

ПК⁴...	Профессионально-ориентированное содержание	
--------------------------	--	--

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 контроля и оценки результатов освоения учебной дисциплины используется система оценочных мероприятий, представляющая собой комплекс учебных мероприятий (формирующих и суммирующих), согласованных с результатами обучения и направленных на их формирование и контроль достижения запланированных результатов обучения, сформулированных с учетом:

- ФГОС СОО (предметные результаты по дисциплине) и ФГОС СПО (общие компетенции);
- ориентации на профессиональную деятельность

Базовый (инвариантный) модуль		
Результат	Исследовать химические процессы и явления окружающей среды	
Раздел 1	Качественные реакции обнаружения органических и неорганических веществ	
Результат раздела 1	Интерпретировать качественные реакции обнаружения неорганических веществ и отдельных классов органических соединений	
Оценочное мероприятие рубежного контроля по разделу 1	Контрольная работа (задания на составление химических реакций и расчет количественных характеристик по уравнениям реакций)	
Тема	Декомпозированный результат обучения по разделу 1	Возможные оценочные мероприятия с кратким описанием
Тема 1.1.	Распознавать	

⁴ ПК указываются в соответствии с ФГОС СПО реализуемой профессии / специальности

Распознавание неорганических веществ	неорганические вещества на основе химического эксперимента	
1.1.1. 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) Задачи на составление химических формул двухатомных соединений (оксидов, сульфидов, гидридов и т.п.) 2) Тест "Строение атомов химических элементов и природа химической связи"
1.1.2. Периодический закон и таблица Д.И.Менделеева	Характеризовать химические элементы в соответствии с их положением в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева	Тест "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"
1.1.3. Строение и свойства неорганических веществ	Классифицировать неорганические вещества в соответствии с их свойствами	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" 2) Задачи на расчет электродного потенциала используя стандартный электродный потенциал пары $M(n+)/M$ 3) Задачи на расчет ЭДС гальванического элемента 4) Задачи на расчет массовой доли (массы) химического элемента (соединения) в молекуле (смеси) 5) Задачи на составление

		<p>химических реакций с участием оксидов металлов, неметаллов и амфотерных элементов, характеризующих их свойства</p> <p>6) Задачи на составление химических реакций с участием неорганических кислот, характеризующих их свойства</p> <p>7) Задачи на составление химических реакций с участием оснований и амфотерных гидроксидов, характеризующих их свойства</p> <p>8) Задачи на составление химических реакций с участием неорганических солей, характеризующих их свойства</p> <p>9) Задачи на составление химических реакций получения оксидов из простых и сложных веществ</p> <p>10) Задачи на составление химических реакций получения кислот из других сложных веществ</p> <p>11) Задачи на составление химических реакций получения оснований из простых и сложных веществ</p> <p>12) Задачи на составление химических реакций получения солей из простых и сложных веществ</p> <p>13) Тест "Особенности химических свойств оксидов, кислот, оснований и амфотерных гидроксидов, солей с помощью уравнений"</p>
--	--	---

		химических реакций" 14) Устное сообщение "способы получения оксидов, кислот, оснований и амфотерных гидроксидов, солей"
1.1.4. Химические реакции с участием неорганических веществ	Составлять реакции соединения	1) Задачи на составление уравнений реакций соединения (типа $X + Y = P$), расчет количественных характеристик продукта реакции соединения, если одно из веществ дано в избытке и/или содержит примеси 2) Задачи на составление уравнений реакций соединения (типа $X + Y = P$), расчет массовой или объемной доли выхода продукта реакции соединения от теоретически возможного 3) Задачи на составление уравнений реакций соединения (типа $X + Y = P$), расчет объемных отношений газов
	Составлять реакции разложения	1) Задачи на составление уравнений реакций разложения (типа $A = X + Y$ или $X = A + B$), расчет количественных характеристик продукта реакции соединения, если одно из веществ дано в избытке и/или содержит примеси 2) Задачи на составление уравнений реакций разложения (типа $A = X + Y$ или $X = A + B$), расчет массовой или объемной доли выхода продукта реакции соединения от теоретически возможного

		3) Задачи на составление схем реакций разложения (типа $A = X + Y$ или $X = A + B$), расчет объемных отношений газов
	Составлять реакции обмена, в т.ч. реакции ионного обмена и гидролиза солей	1) Задачи на составление уравнений реакций обмена, расчет количественных характеристик исходных веществ и продуктов реакции 2) Задачи на составление ионных реакций гидролиза солей, установление изменения кислотности среды 3) Задачи на составление уравнений реакций ионного обмена, расчет массы (объем, количество вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества.
	Составлять реакции замещения	1) Задачи на составление уравнений реакций замещения (типа $Ax + Y = Ay + X$ и др.), расчет количественных характеристик продукта реакции замещения, если одно из веществ дано в избытке и/или содержит примеси 2) Задачи на составление уравнений реакций замещения (типа $Ax + Y = Ay + X$ и др.), рассчитывать массовую или объемную доли выхода продукта реакции замещения от теоретически возможного

	Составлять схемы реакции, характеризующие свойства неорганических соединений	1) Задачи на составление уравнений реакций обнаружения катионов I-VI групп и анионов в молекулярной и ионной формах 2) Задачи на составление уравнений реакций горения, пиролиза, гидролиза, ионного обмена, окисления-восстановления, комплексообразования с участием неорганических веществ различных классов (металлов, неметаллов, оксидов, кислот, оснований, солей и др.)
1.1.5. Распознавание неорганических катионов и анионов. Качественные реакции на ионы в растворе	Исследовать качественные реакции неорганических веществ	Лабораторная работа (выбирается одна на выбор): 1. "Аналитические реакции катионов I-VI групп" 2. "Аналитические реакции анионов"
Тема 1.2. Распознавание органических веществ	Распознавать органические вещества, относящиеся к различным классам соединений на основе химического эксперимента	
1.2.1. Классификация, строение и номенклатура органических веществ	Находить молекулярную формулу органического вещества по его плотности и массовым долям элементов, входящих в его состав, или по продуктам сгорания	1) Устный опрос "Название органических соединений отдельных классов (насыщенные, ненасыщенные и ароматические углеводороды, спирты, фенолы, альдегиды, кетоны, карбоновые кислоты и др.) по систематической номенклатуре" 2) Практическое задание "Название органических"

		<p>соединений отдельных классов (насыщенные, ненасыщенные и ароматические углеводороды, спирты, фенолы, альдегиды, кетоны, карбоновые кислоты и др.) по систематической номенклатуре исходя из их структурной формулы"</p> <p>3) Задачи на составление полных и сокращенных структурных формул органических веществ отдельных классов, используя их названия по систематической номенклатуре</p> <p>4) Задачи на расчет простейшей формулы органической молекулы исходя из элементного состава (в %)</p>
1.2.2. Свойства органических соединений отдельных классов	<p>Описывать свойства органических соединений отдельных классов в зависимости от строения молекул и наличия в их структуре функциональных групп</p>	<p>1) Задачи на составление схемы реакций (в т.ч. по предложенным цепочкам превращений), характеризующих химические свойства алканов или способы их получения и название органических соединений по тривиальной или международной систематической номенклатуре</p> <p>2) Задачи на составление схем реакций (в том числе по предложенным цепочкам превращений), характеризующих химические свойства непредельных углеводородов или способы их получения и название органических</p>

		<p>соединений по тривиальной или международной систематической номенклатуре</p> <p>3) Задачи на составление схем реакций (в том числе по предложенных цепочкам превращений), характеризующих химические свойства ароматических углеводородов или способы их получения и название органических соединения по тривиальной или международной систематической номенклатуре</p> <p>4) Задачи на составление схем реакций (в том числе по предложенных цепочкам превращений), характеризующих химические свойства спиртов и фенолов или способы их получения и название органических соединений по тривиальной или международной систематической номенклатуре</p> <p>5) Задачи на составление схем реакций (в том числе по предложенных цепочкам превращений), характеризующих химические свойства альдегидов и кетонов или способы их получения и название органических соединений по тривиальной или международной систематической номенклатуре</p>
--	--	---

		<p>6) Задачи на составление схем реакций (в том числе по предложенным цепочкам превращений), характеризующих химические свойства карбоновых кислот и их производных или способы их получения и название органических соединений по тривиальной или международной систематической номенклатуре</p> <p>7) Задачи на составление схем реакций (в том числе по предложенным цепочкам превращений), характеризующих химические свойства аминов и аминокислот или способы их получения и название органических веществ по тривиальной или международной систематической номенклатуре</p> <p>8) Задачи на составление схем реакций (в том числе по предложенным цепочкам превращений), характеризующих химические свойства высокомолекулярных соединений (полимеров) или способы их получения</p> <p>9) Практико-ориентированные задания на свойства органических соединений отдельных классов</p>
--	--	---

<p>1.2.3. Химические реакции с участием органических веществ отдельных классов</p>	<p>Составлять химические реакции с участием органических веществ отдельных классов для описания химических процессов и явлений в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов</p>	<p>1) Задачи на составление схем реакций обнаружения органических соединений отдельных классов на примере альдегидов, спиртов, непредельных углеводородов, аминокислот и т.п. 2) Задачи на составление уравнений гидролиза простых и сложных эфиров, горения углеводородов, окисления спиртов, альдегидов и др. 3) Решение практико-ориентированных теоретических заданий на химические свойства органических веществ</p>
<p>1.2.4. Распознавание органических веществ отдельных классов с использованием качественных реакций Исследовать качественные реакции органических соединений отдельных классов</p>	<p>Лабораторная работа (выбирается одна на выбор) : 1) Качественные реакции на отдельные классы органических веществ</p>	<p>2) Качественный анализ органических соединений по функциональным группам</p>
<p>Раздел 2</p>	<p>Свойства неорганических и органических веществ</p>	
<p>Результат раздела 2</p>	<p>РД 1.2. Идентифицировать неорганические и органические вещества по физико-химическим свойствам</p>	
<p>Оценочное мероприятие рубежного (тематического) контроля по разделу 2</p>	<p>Контрольная работа "Свойства неорганических и органических веществ"</p>	
<p>Тема</p>	<p>Декомпозированный результат обучения по</p>	<p>Возможные оценочные мероприятия с кратким</p>

	разделу 2	описанием
Тема 2.1. Физико-химические свойства неорганических веществ	Идентифицировать неорганические вещества по физико-химическим свойствам	
2.1.1. Зависимость физико-химических свойств неорганических веществ от строения атомов и молекул, а также типа химической связи	Устанавливать зависимость физико-химических свойств неорганических веществ от строения атомов и молекул, а также типа кристаллической решетки	<p>1) Устный опрос "Природа и способы образования химической связи"</p> <p>2) Практические задания на определение химической активности веществ в зависимости вида химической связи и типа кристаллической решетки</p> <p>3) Задачи на составление уравнений химических реакций с участием простых и сложных неорганических веществ</p> <p>4) Практические задания на установление связи между строением атомов химических элементов и периодическим изменением свойств химических элементов и их соединений в соответствии с положением Периодической системы.</p> <p>Выполнение практико-ориентированных заданий по установлению зависимости физико-химических свойств неорганических веществ от строения атомов и молекул, а также типа химической связи.</p>
2.1.2. Химические реакции с участием неорганических	Составлять химические реакции с учетом механизмов их протекания для описания химических процессов с	1) Задачи на составление молекулярных и ионных уравнений химических реакций, протекающих между неорганическими

веществ, используемые для их идентификации	участием неорганических веществ в различных средах (природных, биологических, техногенных)	веществами, проявляющими кислотные, основные, амфотерные химические свойства 2) Задачи на составление уравнений химических реакций, протекающих с изменением степеней окисления химических элементов в неорганических веществах с использованием метода электронного баланса 3) Задачи на составление уравнений химических реакций с участием комплексных соединений Выполнение практико-ориентированных заданий по составлению химических реакций с участием неорганических веществ, используемых для их идентификации
2.1.3. Идентификация неорганических веществ отдельных классов	Идентифицировать неорганические вещества по их физико-химическим свойствам	Лабораторная работа (на выбор): 1) "Получение неорганических соединений, изучение их свойств и их идентификация" 2) "Распознавание неорганических соединений"
Тема 2.2. Физико-химические свойства органических веществ	Идентифицировать органические вещества по физико-химическим свойствам	
2.2.1. Зависимость физико-химических свойств органических веществ от	Устанавливать зависимость физико-химических свойств органических веществ от строения молекул	1) Задачи на составление уравнений химических реакций с участием органических веществ на основании их состава и строения 2) Задачи на составление

строения молекул		уравнений химических реакций, иллюстрирующих химические свойства с учетом механизмов протекания данных реакций и генетической связи органических веществ разных классов
2.2.2. Химические реакции с участием органических веществ в различных средах (природных, биологических, техногенных), используемые для их идентификации	Составлять химические реакции с учетом механизмов их протекания для описания химических процессов с участием органических веществ в различных средах (природных, биологических, техногенных)	1) Задачи на составление молекулярных и ионных уравнений химических реакций, протекающих между органическими веществами, проявляющими кислотные, основные, амфотерные химические свойства 2) Задачи на составление уравнений химических реакций, протекающих с изменением степеней окисления химических элементов в органических веществах с использованием метода электронного баланса
2.2.3. Идентификация органических веществ по их физико-химическим свойствам Идентифицировать органические вещества по их физико-химическим свойствам	Лабораторная работа (на выбор) : 1) "Получение органических соединений, изучение их свойств и идентификация"	2) "Распознавание отдельных классов органических соединений"
Раздел 3	Скорость химической реакции и химическое равновесие	
Результат раздела 3	Исследовать влияние факторов (концентрации, температура) на скорость химической реакции и химическое равновесие	
Оценочное мероприятие рубежного	Контрольная работа "Скорость химической реакции и химическое равновесие"	

контроля по разделу 3		
Тема	Декомпозированный результат обучения по разделу 3	Возможные оценочные мероприятия с кратким описанием
Тема 3.1. Скорость химической реакции	Исследовать влияние факторов (концентрации, температура) на скорость химической реакции	
3.1.1. Кинетические закономерности протекания химических реакций	Характеризовать кинетические закономерности протекания химических реакций	1) Тест по теме "Изменение скорости химических реакций под действием различных факторов"
3.1.2. Факторы, оказывающие влияние на скорость химических реакций Рассчитывать характеристики реакций с учетом кинетических закономерностей протекания химических реакций	1) Задачи на расчет концентрации реагирующих веществ при изменении скорости реакции 2) Задачи на расчет скорости химической реакции при изменении концентрации реагирующих веществ и/или температуры с использованием правила Вант-Гоффа, закона действующих масс	3) Практико-ориентированные теоретические задания на анализ факторов, влияющих на изменение скорости химической реакции
3.1.3. Исследование влияния концентрации реагирующих веществ и температуры на скорость химических реакций Исследовать влияние различных факторов на скорость химических реакций	Лабораторная работа (на выбор) : 1) Изучение зависимости скорости химической реакции от различных факторов	2) Определение зависимости скорости реакции от концентрации реагирующих веществ 3) Определение зависимости скорости реакции от температуры

Тема 3.2. Равновесие химической реакции	Исследовать влияние различных факторов на равновесие химической реакции	
3.2.1. Термодинамические закономерности протекания химических реакций	Характеризовать термодинамические закономерности протекания химических реакций	<p>1) Задания на определение типа реакций или составление уравнений реакций разных типов (по тепловому эффекту, фазовому составу, обратимости, использованию катализатора)</p> <p>2) Задания на определение направления смещения химического равновесия под действием температуры, давления, изменения концентрации реагирующих веществ или продуктов реакции</p> <p>3) Тест "Установление соответствия между реакцией, заданным фактором, термодинамическими функциями и направлением смещения равновесия"</p>
3.2.2. Факторы, оказывающие влияние на равновесие химических реакций	Рассчитывать характеристики реакций с учетом термодинамических закономерностей протекания химических реакций	<p>1) Задачи на расчеты тепловых эффектов химических реакций и определение типа реакции (по тепловому эффекту: экзо- и эндотермические)</p> <p>2) Задачи на определение направления смещения равновесия с применением принципа Ле Шателье</p> <p>3) Задачи на расчет концентраций реагирующих веществ и продуктов реакций в растворах с использованием закона действующих масс</p> <p>4) Задачи на расчет энергии Гиббса с использованием</p>

		справочных данных (стандартных значений энтропии и энтальпии) и определение возможности самопроизвольного протекания реакции 5) Практико-ориентированные теоретические задания на анализ факторов, влияющих на смещение химического равновесия
3.2.3. Исследование влияния различных факторов на смещение химического равновесия	Исследовать смещение химического равновесия	Лабораторная работа "Изучение влияния различных факторов на смещение химического равновесия" (количество опытов на выбор)
Раздел 4	Определение неорганических и органических веществ химическими методами анализа	
Результат раздела 4	РД 1.4. Определять неорганические и органические вещества методами химического анализа	
Оценочное мероприятие рубежного контроля по разделу 4	Контрольная работа "Определение неорганических и органических веществ с использованием химических методов анализа"	
Тема	Декомпозированный результат обучения по разделу 4	Возможные оценочные мероприятия с кратким описанием
Тема 4.1. Определение неорганических веществ химическими методами	Определять неорганические вещества методами химического анализа	
4.1.1. Химические реакции, положенные в основу определения неорганических веществ	Анализировать закономерности протекания химических реакций, положенных в основу определения неорганических веществ	Задачи на составление химических реакций, положенных в основу определения неорганических веществ

<p>4.1.2. Закон эквивалентов и расчет концентрации определяемого вещества</p> <p>Рассчитывать концентрацию определяемого неорганического вещества (аналита), используя результаты измерений в количественном анализе</p>	<p>1) Задачи на расчет необходимого количества (массу или объем) реагента, используемого для определения неорганического вещества, в т.ч. для приготовления раствора с заданной концентрацией</p> <p>2) Задачи на расчет концентрации определяемого неорганического вещества (аналита) с использованием закона эквивалентов</p>	<p>4) Разбор практико-ориентированных заданий на расчеты концентрации растворов и массы растворенного вещества</p>
<p>4.1.3. Стандартизация растворов титрантов</p> <p>Стандартизовать растворы титрантов (неорганических веществ), приготовленных с заданной концентрацией</p>	<p>Лабораторная работа (выбирается одна на выбор):</p> <p>1) Приготовление и стандартизация раствора соляной кислоты</p>	<p>2) Приготовление и стандартизация раствора гидроксида натрия</p>
<p>Тема 4.2. Определение органических веществ химическими методами</p>	<p>Определять органические вещества методами химического анализа</p>	
<p>4.2.1. Химические реакции, положенные в основу определения органических веществ</p>	<p>Анализировать закономерности протекания химических реакций, положенных в основу определения органических веществ</p>	<p>Задачи на составление химических реакций, положенных в основу определения органических веществ</p>

<p>4.2.2. Закон эквивалентов и расчет концентрации определения органических веществ Рассчитывать концентрацию определяемого органического вещества (аналита), используя результаты измерений в количественном анализе</p>	<p>1) Задачи на расчет необходимого количества (массу или объем) реагента, используемого для определения органического вещества, в т.ч. для приготовления раствора с заданной концентрацией 2) Задачи на расчет концентрации определяемого органического вещества (аналита) с использованием закона эквивалентов</p>	<p>3) Разбор практико-ориентированных заданий на количественный анализ органических веществ</p>
<p>4.2.3. Определение концентрации органического вещества методом титрования Определять концентрацию органического вещества методом титрования</p>	<p>Лабораторная работа (выбирается одна на выбор): 1) Определение концентрации уксусной кислоты методом титрования</p>	<p>2) Определение содержания аммиака в солях аммония методом обратного титрования</p>
<p>Раздел 5</p>	<p>Исследование свойств дисперсных систем</p>	
<p>Результат раздела 5</p>	<p>РД 1.5. Исследовать свойства дисперсных систем</p>	
<p>Оценочное мероприятие рубежного контроля по разделу 5</p>	<p>Контрольная работа "Дисперсные системы"</p>	
<p>Тема</p>	<p>Декомпозированный результат обучения по разделу 5</p>	<p>Возможные оценочные мероприятия с кратким описанием</p>
<p>Тема 5.1. Дисперсные системы и факторы их устойчивости Описывать многообразие дисперсных</p>	<p>1) Практическое задание по теме "Дисперсные системы"</p>	<p>2) Решение практико-ориентированных задач на растворы</p>

систем и факторы их устойчивости		
Тема 5.2. Исследование свойств дисперсных систем для их идентификации	Различать истинные растворы, коллоидные растворы и грубодисперсные системы на основе химического эксперимента	Лабораторная работа "Исследование дисперсных систем"
Профильный модуль		
Результат	РД 2. Интерпретировать химические процессы и явления в биосфере и техносфере	
Раздел 6	Исследование и химический анализ объектов биосферы	
Результат раздела 6	РД 2.1. Интерпретировать химические процессы и явления в биосфере	
Оценочное мероприятие рубежного контроля по разделу 6	Проект (на выбор)	
Вариант 6.1.	35.00.00. СЕЛЬСКОЕ, ЛЕСНОЕ И РЫБНОЕ ХОЗЯЙСТВО, 36.00.00 ВЕТЕРИНАРИЯ И ЗООТЕХНИЯ	
Тема	Декомпозированный результат обучения по разделу 6	Возможные оценочные мероприятия с кратким описанием
Тема 6.1.1. Химический анализ проб воды	Характеризовать качественный и количественный состав проб воды	1) Тест "Свойства и состав воды" 2) Задание "Химический состав воды, тип воды и способы ее применения" (с использованием нормативных документов) 3) Практико-ориентированные теоретические задания на состав воды и способы выражения концентраций и пересчет концентраций
	Исследовать пробы воды	Лабораторная работа (на выбор) : 1) Очистка воды от загрязнений 2) Определение pH воды и ее кислотности 3) Определение жесткости

		воды и способы ее устранения
Тема 6.1.2. Химический анализ проб почвы	Характеризовать качественный и количественный состав проб почвы	1) Задание "Взаимосвязь состава почвы, тип почвы и ее назначения" Решение практико-ориентированных задач 2) Тест по теме "Химический состав неорганических и органических удобрений". 3) Практико-ориентированные задания
	Исследовать пробы почвы	Лабораторная работа (на выбор): 1) Исследование почв 2) Обнаружение неорганических примесей в пробах почвы 3) Определение pH водной вытяжки почвы, ее кислотности и щелочности
Тема 6.1.3. Химический состав природных объектов биосферы	Исследовать химический состав природных объектов на примере воды и почвы	Проект (на выбор): 1) "Исследование состава минеральной воды и рекомендации по ее использованию" 2) "Исследование разрушающего действия природной воды на строительные материалы" 3) "Составление проекта цветника/огорода/сада в зависимости от состава проанализированных почв"
Вариант 6.2.	19.00.00 ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭКОЛОГИЯ И БИОТЕХНОЛОГИИ, 34.00.00 СЕСТРИНСКОЕ ДЕЛО, 31.00.00 КЛИНИЧЕСКАЯ МЕДИЦИНА, 32.00.00 НАУКИ О ЗДОРОВЬЕ И ПРОФИЛАКТИЧЕСКАЯ МЕДИЦИНА, 33.00.00 ФАРМАЦИЯ, 43.00.00 СЕРВИС И ТУРИЗМ, 38.00.00 ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ (38.02.05 Товароведение и экспертиза качества потребительских товаров)	
Тема	Декомпозированный результат обучения по разделу 6	Возможные оценочные мероприятия с кратким описанием

Тема 6.2.1. Химический анализ проб воды	Характеризовать качественный и количественный состав проб воды	1) Тест по теме "Свойства и состав воды" 2) Практическое задание "Химический состав воды, тип воды и способы ее применения" (с использованием нормативных документов) 3) Практико-ориентированные задания
	Исследовать пробы воды	Лабораторная работа (на выбор) : 1) Очистка воды от загрязнений 2) Определение рН воды и ее кислотности 3) Определение жесткости воды и способы ее устранения. Проект (на выбор) : 1) "Исследование состава минеральной воды и рекомендации по ее использованию" 2) "Исследование разрушающего действия воды на строительные материалы"
Тема 6.2.2. Химический контроль качества продуктов питания	Характеризовать химический состав продуктов питания	Тест "Органические и неорганические вещества, входящие в состав продуктов питания"
	Исследовать качество продуктов питания	Лабораторная работа : 1) Обнаружение нитратов в продуктах питания 2) Исследование продуктов питания на наличие углеводов
Тема 6.2.3. Химический контроль природных объектов биосферы	Исследовать химический состав природных объектов на примере воды и продуктов питания	Проект (на выбор) : 1) "Исследование состава минеральной воды и рекомендации по ее использованию" 2) "Составление сбалансированного меню (на день, на неделю) в

		зависимости от содержания химических макро и микроэлементов в продуктах питания" 3) "Исследование качества питьевой воды"
Раздел 7	Исследование и химический анализ объектов техносферы	
Результат раздела 7	Интерпретировать химические процессы и явления в техносфере	
Оценочное мероприятие рубежного контроля по разделу 7	Проект (на выбор)	
Вариант 7.1.	43.00.00 СЕРВИС И ТУРИЗМ, 54.00.00 ИЗОБРАЗИТЕЛЬНОЕ И ПРИКЛАДНЫЕ ВИДЫ, 44.00.00 ОБРАЗОВАНИЕ И ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ	
Тема	Декомпозированный результат обучения по разделу 7	Возможные оценочные мероприятия с кратким описанием
Тема 7.1.1. Химический анализ технической воды	Характеризовать качественный и количественный состав проб технической воды	Задачи на определение металлов, неорганических анионов и органических веществ в технической воде разного назначения
	Исследовать пробы технической воды	Лабораторная работа на выбор: 1) Определение хлоридов методом титрования в технической воде 2) Определение жесткости технической воды методом титрования
Тема 7.1.2. Химический анализ проб материалов строительного-реставрационной деятельности и дизайна	Характеризовать качественный и количественный состав проб материалов строительного-реставрационной деятельности и дизайна	Устный опрос по теме "Качественный и количественный состав проб материалов строительного-реставрационной деятельности и дизайна"
	Исследовать пробы материалов строительного-реставрационной	Лабораторная работа (на выбор): 1) Изготовление красок

	деятельности и дизайна	(подбор пигментов и связывающих веществ) 2) Исследование свойств вяжущих веществ на примере гипса
Тема 7.1.3. Химический состав объектов техносферы	Исследовать химический состав объектов техносферы на примере технической воды и материалов строительно-реставрационной деятельности и дизайна	Проект (на выбор): 1) "Контроль качества технической воды разных видов в соответствии с методиками по ГОСТ" 2) "Создание декоративной штукатурки" 3) "Пигменты в изделиях из стекла " 4) "Исследование разрушающего действия воды на строительные материалы"
Вариант 7.2.	18.00.00 ХИМИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ, 20.00.00 ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ПРИРОДОУСТРОЙСТВО, 44.00.00 ОБРАЗОВАНИЕ И ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ, 38.00.00 ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ	
Тема	Декомпозированный результат обучения по разделу 7	Возможные оценочные мероприятия с кратким описанием
Тема 7.2.1. Химический анализ технической воды	Характеризовать качественный и количественный состав проб технической воды	Задачи на определение металлов, неорганических анионов и органических веществ в технической воде разного назначения. Практико-ориентированные задания на расчет и пересчет концентраций катионов, неорганических веществ в технической воде
	Исследовать пробы технической воды	Лабораторная работа на выбор: 1) Определение хлоридов методом титрования в технической воде. 2) Определение жесткости технической воды методом титрования
Тема 7.2.2.	Характеризовать	Устный опрос и тест по

Химический анализ воздуха	химический состав воздуха	теме "Химический состав атмосферного воздуха и воздуха рабочей зоны" Практико-ориентированные задания на химический анализ состава воздуха
	Исследовать содержание углекислого газа в пробе воздуха рабочей зоны	Лабораторная работа "Определение содержания углекислого газа в воздухе помещения экспресс-методом"
Тема 7.2.3. Химический состав объектов техносферы	Исследовать химический состав объектов техносферы на примере технической воды и воздуха рабочей зоны	Проект (на выбор): 1) "Контроль качества технической воды разных видов в соответствии с методиками по ГОСТ" 2) "Оценка состояния воздуха рабочей зоны специалиста (технолога, строителя и т.п., с учетом области профессиональной деятельности) в соответствии с нормативными документами".

Результаты переносятся из паспорта программы. Перечень форм контроля следует конкретизировать с учетом специфики обучения по программе дисциплины.