

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Мордовский государственный педагогический
университет имени М.Е. Евсевьева»**

Факультет естественно-технологический

Кафедра химии, технологии и методик обучения

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование дисциплины (модуля): Прикладная химия
Уровень ОПОП: Бакалавриат

Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя
профилями подготовки)

Профиль подготовки: Биология. Химия

Форма обучения: Очная

Разработчики: Алямкина Е. А., канд. хим. наук, доцент;
Панькина В. В., канд. пед. наук, доцент

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры, протокол № 12 от
13.04.2018года

Зав. кафедрой _____ Жукова Н. В.

Программа с обновлениями рассмотрена и утверждена на заседании кафедры,
протокол № 1 от 31.08.2020 года

Зав. кафедрой _____ Ляпина О. А.

1. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины - обеспечить готовность студентов к использованию знаний о главных направлениях химизации экономики и сферы быта, по важнейшим химическим производствам и производствам, использующим в своей технологии химические реакции в предстоящей профессионально-педагогической деятельности при организации учебно-исследовательской деятельностью обучающихся.

Задачи дисциплины:

- сформировать систему базовых химико-технологических знаний, необходимых для создания современной естественнонаучной картины мира и понятийного аппарата, необходимого для самостоятельного восприятия, осмысления и усвоения химико-технологических знаний;
- сформировать умения по организации учебно-исследовательской деятельности обучающихся.
- формировать представления о взаимосвязи дисциплины с другими химическими, экономическими и экологическими дисциплинами, необходимых для развития логики научного мышления;
- ознакомить студентов с общими положениями и теоретическими основами важнейших, наиболее типичных химических производств, в первую очередь, из числа включенных в школьные программы по химии. Изучить способы получения различных видов топлива, удобрений, пестицидов, средств бытовой химии;
- дать представление об отличительных особенностях: преимуществах и недостатках конкретных производств, их сравнительных характеристиках по технико-экономическим показателям, перспективах развития;
- уделить особое внимание вопросу техногенного воздействия химических предприятий на окружающую среду и дать обобщающие сведения по охране природы и очистке промышленных выбросов;
- сформировать систему знаний об основных направлениях химизации экономики и социально-бытовой сферы;
- сформировать практические навыки и умения экспериментального получения важнейших химических веществ, продуктов в лабораторных условиях с использованием простейшего школьного оборудования и реактивов;
- расширить и углубить знания о правилах техники безопасности при выполнении лабораторных работ.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина Б1.В.25 «Прикладная химия» относится к вариативной части учебного плана.

Дисциплина изучается на 5 курсе, в 9 семестре.

Для изучения дисциплины требуется: знания, умения, навыки, способы деятельности и установки, полученные и сформированные в ходе изучения дисциплин «Общая и неорганическая химия», «Аналитическая химия», «Органическая химия», теоретические основы изучения химических понятий.

Изучению дисциплины «Прикладная химия» предшествует освоение дисциплин (практик):

- Аналитическая химия;
- Основы лабораторного практикума по общей химии;
- Химия неметаллов;
- Физико-химические методы анализа;
- Основы лабораторного анализа;
- Общая и неорганическая химия;
- Органическая химия.

Освоение дисциплины «Прикладная химия» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин (практик):

- Введение в биотехнологию;
- Валеологические аспекты химии;

Химический анализ на производстве;

Окружающая среда и производство.

Область профессиональной деятельности, на которую ориентирует дисциплина «Прикладная химия», включает: образование, социальную сферу, культуру.

Освоение дисциплины готовит к работе со следующими объектами профессиональной деятельности:

- обучение;
- воспитание;
- развитие;
- просвещение;
- образовательные системы.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и учебным планом:

научно-исследовательская деятельность

- постановка и решение исследовательских задач в области науки и образования;
- использование в профессиональной деятельности методов научного

исследования.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций и трудовых функций (профессиональный стандарт Педагог (педагогическая деятельность в дошкольном, начальном общем, основном общем, среднем общем образовании) (воспитатель, учитель), утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты №544н от 18.10.2013).

Выпускник должен обладать следующими профессиональными компетенциями (ПК) в соответствии с видами деятельности:

ПК-1. Готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов

педагогическая деятельность

ПК-1 готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов	знать: - преподаваемый предмет в пределах требований федеральных государственных образовательных стандартов и основной общеобразовательной программы, его истории и места в мировой культуре и науке; - основные закономерности химической технологии как науки; - основные методы получения массовых, наиболее важных в народнохозяйственном отношении продуктов; - состав, строение, свойства, классификацию, практическое значение, способы получения различных видов топлива, удобрений, пестицидов, средств бытовой химии, основных продуктов питания; - технологические процессы и типовые аппараты основных химических производств ; - современные требования экономического, структурного и экологического характера предъявляемые к современным химическим производствам;
--	--

	уметь: - организовывать дискуссионные обсуждения вопросов прикладной химии; - использовать приобретенные знания для достижения планируемых результатов химического образования; - составлять условия расчетных экспериментальных задач; - решать задачи технологического содержания; - владеть: способами ориентации в профессиональных источниках информации (журналы, сайты, образовательные порталы)
--	---

научно-исследовательская деятельность	
ПК-12. способностью руководить учебно-исследовательской деятельностью обучающихся	
ПК-12 способностью руководить учебно-исследовательской деятельностью обучающихся	знать: - состав, строение, свойства, классификацию, практическое значение, способы получения различных видов топлива, удобрений, пестицидов, средств бытовой химии, основных продуктов питания; - технологические процессы и типовые аппараты основных химических производств; - современные требования экономического, структурного и экологического характера предъявляемые к современным химическим производствам; - принципы организации учебно-исследовательской деятельности обучающихся. уметь: - применять знания о химических производствах при организации учебно-исследовательской деятельности обучающихся; - определять оптимальные условия проведения технологических процессов; - организовывать учебно-исследовательскую деятельность с использованием соответствующего лабораторного оборудования с учетом возрастных особенностей обучающихся; - организовывать дискуссионные обсуждения вопросов прикладной химии; - осуществлять методическую переработку научно-популярной литературы, статей в научно-популярных и методических журналах по тематике прикладной химии; - выполнять химический анализ пищевых продуктов; - моделировать процесс получения различных химических продуктов: проводить сборку прибора, химическую реакцию и получение готового продукта; - проводить расчет шихты и выход готового продукта

	для каждой работы; - на основании полученных результатов делать вывод о качестве получаемой продукции и условиях проведения реакции данным методом; владеть: - лабораторными навыками и умениями при работе с современной аппаратурой для моделирования современных технологических производств; - способами анализа и интерпретации результатов учебного исследования обучающегося по прикладной химии и их грамотно презентовать; - навыками организации учебно-исследовательской деятельности школьников при изучении химических производств.
--	---

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Девятый семестр
Контактная работа (всего)	66	66
Лабораторные	40	40
Лекции	26	26
Самостоятельная работа (всего)	42	42
Виды промежуточной аттестации	36	36
Экзамен	36	36
Общая трудоемкость часы	144	144
Общая трудоемкость зачетные единицы	4	4

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание модулей дисциплины

Модуль 1. Введение в прикладную химию. Теоретические основы химических производств:

Введение в прикладную химию. Предмет прикладной химии. Химическая технология как прикладная наука. Основные задачи, решаемые химической технологией. Краткая история развития химической промышленности России. Химизация – один из аспектов прикладной химии. Сущность химизации экономики и социально-бытовой сферы. Химизация производственной деятельности человека – одно из важнейших направлений повышения производительности труда. Основные понятия (химизация, экономическая эффективность химизации, химикоемкость, химическая продукция и ее классификация). Условия осуществления химизации. Основные направления химизации в различных регионах мира. Содержание учебно-исследовательской деятельности при изучении основных понятий химической технологии на уроках химии.

Теоретические основы химических производств

Основные компоненты химических производств: энергия, сырье, вода. Виды и источники энергии, применяемые в химико-технологических процессах. Энергоемкость химических производств. Методы рационального использования энергии.

Современные проблемы энергетики, причины их возникновения, направления решения. Классификация энергоресурсов. Современная структура выработки энергии. Тенденции в развитии энергетики.

Понятия о сырье, промежуточном продукте (полупродукте), готовом продукте, отходах производства. Виды и классификация сырья: минеральное и органическое; твердое, жидкое и газообразное; природное и искусственное сырье. Подготовка сырья к переработке. Обогащение твердого сырья. Дробильные и измельчающие машины. Способы обогащения: классификация, гравитационное (сухое и мокрое),

электромагнитное и электростатическое, термическое, флотационное. Физико-химические основы флотации и пути повышения ее эффективности. Устройство флотационной машины. Методы обогащения жидкого и газообразного сырья.

Вода и ее применение в химико-технологических процессах. Характеристика природных вод и содержащихся в них примесей. Требования, предъявляемые к качеству питьевой и промышленной воды. Очистка питьевой воды на водопроводных станциях. Водоподготовка промышленной (технологической) воды: отстаивание, фильтрация, коагуляция, умягчение, обессоливание. Химические и физико-химические методы умягчения воды. Деаэрация воды. Обратная вода, ее охлаждение. Борьба с накипью в промышленности.

Процессы и аппараты химических производств

Понятия о химико-технологическом процессе. Классификация процессов по фазовому состоянию реагентов и продуктов реакции, по принципу контакта реагентов, по параметру технологического режима и другим признакам. Химический реактор и химический процесс, протекающий в нем. Классификация реакторов по температурному и гидродинамическому режиму. Общие требования к реакторам. Гомогенные и гетерогенные процессы, их особенности.

Учебно-исследовательская деятельность школьников по изучению экологических проблем химических производств. Охрана природы и очистка промышленных выбросов. Производственная деятельность человека и ресурсы планеты. Проблема охраны почвы, воздушного и водного бассейнов от промышленных выбросов. Характеристика газообразных выбросов и стоков химической промышленности. Очистка производственных сточных вод. Методы очистки газообразных выбросов химической промышленности.

Модуль 2. Химические производства практически важных продуктов. Химия и создание продуктов питания:

Основные направления учебно-исследовательской деятельности обучающихся по химии во внеурочное время при изучении производства важных пищевых продуктов и непищевых химических производств.

Химические производства практически важных продуктов. Производство серной кислоты.

Свойства, сорта и области применения серной кислоты. Сырье сернокислотной промышленности. Контактный способ получения серной кислоты – обогащение, обжиг серного колчедана, очистка, специальная очистка обжигового газа, контактирование, поглощение серного ангидрида. Физико-химические основы и аппаратное оформление процессов. Производство серной кислоты из серы и сероводорода по «коротким» схемам. Защита атмосферы от вредных выбросов сернокислотных заводов.

Минеральные удобрения и ядохимикаты (пестициды).

Роль минеральных удобрений, средств защиты растений и синтетических кормовых добавок в интенсификации сельскохозяйственного производства. Принципы использования, современные тенденции в применении удобрений. Экологические проблемы. Проблема нитратов.

Фосфорные удобрения. Их классификация. Фосфатное сырье. Производство простого суперфосфата. Физико-химические основы сернокислотного разложения фторапатита. Суперфосфатная камера непрерывного действия. Нейтрализация и гранулирование суперфосфата. Производство двойного суперфосфата. Физико-химические основы процесса фосфорнокислого разложения фторапатита.

Азотные удобрения. Их классификация. Производство нитрата аммония. Теоретические основы процессов нейтрализации и упаривания. Использование теплоты нейтрализации в аппарате с использованием теплоты нейтрализации (ИТН); особенности

конструкции нейтрализатора ИТН. Принципиальная схема производства нитрата аммония с частичным упариванием воды и безупарочным методом. Производство сульфата аммония: свойства, физико-химические основы процесса, принципиальная схема производства.

Калийные удобрения: хлоридные и бесхлорные. Физико-химические основы выделения хлорида калия из сильвинита галлургическим и флотационным методами. Принципиальные схемы производства.

Пестициды: виды, представители, действие. Требования, предъявляемые к пестицидам. Химическая и биологическая характеристика пестицидов: инсектицидов, гербицидов, фунгицидов, акарицидов, альгицидов, зооцидов. Условно пестициды (дефолианты, десиканты, репелленты). Свойства пестицидов третьего поколения. Проблемы создания пестицидов.

Экологический аспект использования пестицидов. Роль химии в создании биологических средств защиты растений.

Химическая переработка топлива

Виды топлива, их характеристика. Происхождение различных видов топлива. Основные характеристики топлив: состав, теплотворная способность, температура горения. Октановая и цетановая характеристики моторных топлив. Топливо как сырье химической промышленности.

Твердое топливо – состав, запасы, сжигание. Добыча каменного угля. Коксование, химическая переработка твердого топлива. Сущность метода и физико-химические процессы, протекающие в шихте при коксовании. Устройство коксовой печи. Продукты коксования и их использование. Обратный коксовый газ, его состав.

Переработка нефти и нефтепродуктов. Способы добычи нефти. Состав нефти и ее комплексное использование. Общая схема переработки нефти. Подготовка нефти к переработке. Прямая гонка нефти. Схема ступенчатой установки атмосферно-вакуумной перегонки нефти. Устройство трубчатых печей и ректификационных колонн. Пути увеличения наиболее ценных нефтепродуктов (бензина) и улучшения их качества. Высокотемпературные методы деструктивной переработки нефтепродуктов: крекинг и ароматизация (пиролиз). Цель и разновидности крекинга нефтепродуктов. Стабильность углеводородов различных классов и химические реакции, протекающие при высоких температурах. Каталитический крекинг, применяемое сырье и катализаторы. Схема превращений, протекающих на алюмосиликатном катализаторе. Продукты каталитического крекинга, их отличие от продуктов термического крекинга. Крекинг в кипящем слое катализатора. Каталитический риформинг, сырье и применяемые катализаторы. Химические реакции, протекающие при риформинге. Разновидности каталитического риформинга: производство высокооктанового бензина (облагораживание бензина) и индивидуальных ароматических углеводородов (ароматизация). Продукты переработки нефти, их состав, свойства и применение. Очистка нефтепродуктов.

Лакокрасочные материалы

Общее понятие о лакокрасочных материалах. Компоненты лакокрасочных материалов: пленкообразующие вещества, пигменты, наполнители, пластификаторы, растворители, сиккативы, добавки. Основные виды лакокрасочных материалов. Краски. Состав красок.

Пигменты. Классификация красок по связующему компоненту, маркировка красок. Процессы, происходящие при высыхании красок. Строение, свойства и классификация пленкообразующих веществ. Пигменты и наполнители. Роль пигментов в лакокрасочных покрытиях. Неорганические пигменты. Классификация пигментов. Ахроматические пигменты: белые, серые и черные пигменты. Хроматические пигменты: желтые, оранжевые, красные, зеленые, синие и фиолетовые пигменты. Технология получения пигментов.

Физико-химические основы получения пигментов. Технологические способы

получения пигментов. Наполнители. Основные типы наполнителей. Общие сведения об органических пигментах.

Стекольное производство

Химический состав и классификация стекол. Сырье, источники поступления и его подготовка. Теоретические основы производства стекол. Химические процессы протекающие при варке стекла. Технология производства стекла. Связь данного материала со школьной программой.

Промышленный органический синтез

Продукты, сырье и процессы промышленного органического синтеза. Типовые химико-технологические процессы, применяемые в органическом синтезе: гидрирование, дегидрирование, окисление, восстановление, гидратация, гидролиз, алкилирование, сульфирование, хлорирование, нитрование и др.

Производство этанола. Классификация и сравнительная характеристика существующих промышленных методов производства этанола. Синтез этанола прямой гидратацией этилена на фосфорном катализаторе, химизм и принципиальная схема процесса.

Производство высших жирных (синтетических) кислот и спиртов. Технологические свойства и применение. Сырье и способы производства высших жирных кислот (ВЖК) и высших жирных спиртов (ВЖС). Производство ВЖК.

Поверхностно-активные вещества (ПАВ) и моющие средства. Виды ПАВ: анионоактивные, катионоактивные, неионогенные, амфолитные. Механизм моющего действия ПАВ. Физико-химические основы получения ПАВ.

Сырье и материалы мыловаренного производства. Технология производства мыла. Физико-химические основы производства мыла. Методы варки мыла: прямой метод и косвенный метод. Химические реакции при омылении жиров. Высаливание мыла. Действие электролитов на мыльный клей. Процессы, протекающие в мыле при его обработке. Шлифование мыла. Классификация и нормы качества мыл.

Общие понятия о синтетических моющих средствах (СМС). Свойства и назначение основных компонентов синтетических моющих средств. Технология получения пастообразных СМС.

Химия и создание продуктов питания

Биотехнологическое направление энзимологии как основы получения продовольственных продуктов. Биотехнология получения ферментных препаратов. Продуценты ферментов, особенности их отбора и культивирование, выделение и очистка ферментов, применение ферментных препаратов в промышленности, медицине и быту.

Химическая переработка жиров: технология получения растительных масел и маргарина. Химизм процессов.

Технология хлебопекарного производства. Подготовка сырья к производству. Технологические схемы производства хлебобулочных изделий. Разделка теста. Выпечка

хлеба. Хранение хлеба. Основные процессы, протекающие при замесе, брожении и разделке теста, расстойке и выпечке тестовых заготовок, хранении готовых изделий. Требования стандарта к качеству готовых изделий. Показатели качества хлеба и хлебобулочных изделий. Болезни хлеба.

Технология молока и молочных продуктов. Научные основы производства молока и молочных продуктов. Влияние химического состава молока на технологические процессы. Технология производства молока и кисломолочных продуктов. Требования к качеству молока и молочных продуктов.

Технология производства мяса и мясопродуктов. Технология производства вареных колбас. Переработка субпродуктов. Производство мясных полуфабрикатов. Требования к качеству мяса и мясопродуктов.

Пищевые добавки: аминокислоты, антиоксиданты, консерванты, ароматизаторы, усилители вкуса, цветорегулирующие материалы; вещества, изменяющие структуру и

физико-химические свойства пищевых продуктов

Проблема химического контроля сырья, оценки качества продуктов питания. Международное сотрудничество в этой области. Традиционные и современные методы

5.2. Содержание дисциплины:

Лекции (26 ч.)

Модуль 1. Введение в прикладную химию. Теоретические основы химических производств (10 ч.)

Тема 1. Введение в прикладную химию (2 ч.)

1. Предмет прикладной химии. Химическая технология как прикладная наука. Основные задачи, решаемые химической технологией.

2. Краткая история развития химической промышленности России.

3. Химизация – один из аспектов прикладной химии. Сущность химизации экономики и социально-бытовой сферы.

4. Основные направления химизации в различных регионах мира.

5. Техничко-экономические показатели химического производства

6. Структура экономики химической промышленности

7. Материальные и энергетические балансы химического производства

8. Содержание учебно-исследовательской деятельности учащихся при изучении основных понятий химической технологии на уроках химии.

Тема 2. Основные компоненты химического производства: сырье, вода, энергия (2 ч.)

1. Человеческое общество и проблема энергии. Проблемы энергетики и причины их возникновения. Использование энергии в химической промышленности.

2. Источники энергии, классификация и общая характеристика. Виды и источники энергии, применяемые в химических производствах.

3. Сырье: определение, классификация и требования к химическому сырью.

4. Подготовка сырья к переработке. Технологическое оборудование для этих процессов.

5. Флотационный метод обогащения руд и полезных ископаемых.

6. Вода и ее применение в химико-технологических процессах.

7. Характеристика природных вод и содержащихся в них примесей. Требования, предъявляемые к качеству питьевой и промышленной воды.

8. Очистка питьевой воды на водопроводных станциях. Водоподготовка промышленной (технологической) воды.

Тема 3. Основные компоненты химического производства: сырье, вода, энергия (2 ч.)

1. Человеческое общество и проблема энергии. Проблемы энергетики и причины их возникновения. Использование энергии в химической промышленности.

2. Источники энергии, классификация и общая характеристика. Виды и источники энергии, применяемые в химических производствах.

3. Сырье: определение, классификация и требования к химическому сырью.

4. Подготовка сырья к переработке. Технологическое оборудование для этих процессов.

5. Флотационный метод обогащения руд и полезных ископаемых.

6. Вода и ее применение в химико-технологических процессах.

7. Характеристика природных вод и содержащихся в них примесей. Требования, предъявляемые к качеству питьевой и промышленной воды.

8. Очистка питьевой воды на водопроводных станциях. Водоподготовка промышленной (технологической) воды.

Тема 4. Процессы и аппараты химических производств (2 ч.)

1. Понятие о химико-технологическом процессе.
2. Классификация процессов по фазовому состоянию реагентов и продуктов реакции, по принципу контакта реагентов, по параметру технологического режим и другим признакам.
3. Общая характеристика и классификация ХТП.
- 3.1. Гидромеханические процессы.
- 3.2. Тепловые процессы.
- 3.3. Массообменные процессы.
4. Химический реактор и химический процесс, протекающий в нем. Классификация реакторов по температурному и гидродинамическому режиму. Общие требования к реакторам. Гомогенные и гетерогенные процессы, их особенности.

Тема 5. Экологические проблемы химических производств. Охрана природы и очистка промышленных выбросов (2 ч.)

1. Учебно-исследовательская деятельность школьников по изучению экологических проблем химических производств.
2. Производственная деятельность человека и ресурсы планеты.
3. Проблема охраны почвы, воздушного и водного бассейнов от промышленных выбросов.
4. Характеристика газообразных выбросов и стоков химической промышленности.
5. Очистка производственных сточных вод.
6. Методы очистки газообразных выбросов химической промышленности.

Модуль 2. Химические производства практически важных продуктов. Химия и создание продуктов питания (14 ч.)

Тема 6. Промышленные неорганический синтез: производство серной кислоты; производство минеральных удобрений, ядохимикатов; стекольное производство (2 ч.)

1. Виды учебно-исследовательской деятельности школьников по изучению производства серной кислоты.
2. Свойства, сорта и применение серной кислоты. Сырье для производства серной кислоты. Общая схема сернокислотного производства.
3. Химическая и принципиальная схемы производства серной кислоты из флотационного колчедана.
4. Производство серной кислоты из флотационного колчедана. Окислительный обжиг колчедана, очистка обжигового газа: физико-химические основы и аппаратное оформление.
5. Производство серной кислоты из флотационного колчедана. Контактное окисление оксида серы (IV). Абсорбция оксида серы (VI).
6. Пестициды: классификация по химическому составу, представители, действие. Экологические проблемы использования пестицидов.
7. Стекольное производство. Химический состав и классификация стекол. Сырье, источники поступления и его подготовка.
8. Теоретические основы производства стекол. Химические процессы протекающие при варке стекла. Технология производства стекла.

Тема 7. Промышленные неорганический синтез: производство серной кислоты; производство минеральных удобрений, ядохимикатов; стекольное производство (2 ч.)

1. Агротехническое значение минеральных удобрений. Классификация минеральных удобрений. Экологические проблемы использования минеральных удобрений в сельском хозяйстве. Проблемы нитратов
2. Общая характеристика и классификация калийных удобрений. Сущность

флотационного и галургического способов производства калийных удобрений.

3. Общая характеристика и классификация фосфорных удобрений. Физико-химические основы производства двойного суперфосфата.

Тема 8. Промышленные неорганический синтез: производство серной кислоты; производство минеральных удобрений, ядохимикатов; стекольное производство (2 ч.)

1. Физико-химические основы производства простого суперфосфата.

2. Общая характеристика и классификация азотных удобрений. Физико-химические основы процесса синтеза сульфата аммония.

3. Физико-химические основы процесса синтеза нитрата аммония.

Тема 9. Промышленные неорганический синтез: производство серной кислоты; производство минеральных удобрений, ядохимикатов; стекольное производство (2 ч.)

1. Пестициды: классификация по химическому составу, представители, действие. Экологические проблемы использования пестицидов.

2. Стекольное производство. Химический состав и классификация стекол. Сырье, источники поступления и его подготовка.

3. Теоретические основы производства стекол. Химические процессы протекающие при варке стекла. Технология производства стекла.

Тема 10. Лакокрасочные материалы (2 ч.)

1. Общее понятие о лакокрасочных материалах. Компоненты лакокрасочных материалов. Краски. Состав красок.

2. Пигменты и их классификация. Неорганические и органические пигменты. Технологические способы получения пигментов.

3. Алкидные краски и эмали: состав, свойства, назначение.

4. Минеральные краски: состав, свойства, назначение.

5. Кремнийорганические эмали: состав, свойства, назначение.

6. Масляные краски: состав, свойства, назначение

Тема 11. Химия и создание продуктов питания (2 ч.)

1. Химические добавки, используемые в пищевой промышленности и их классификация. Вещества, повышающие пищевую ценность продуктов и их характеристика.

2. Химико-биологическая характеристика искусственных подсластителей, используемых в пищевой промышленности.

3. Химико-биологическая характеристика пищевых кислот.

4. Химико-биологическая характеристика ароматизаторов, используемых в пищевой промышленности.

Тема 12. Химия и создание продуктов питания (2 ч.)

5. Химико-биологическая характеристика пищевых красителей и цветорегулирующих веществ.

6. Химико-биологическая характеристика веществ, повышающих сохранность продуктов.

7. Химико-биологическая характеристика усилителей вкуса и аромата. Тема

13. Химия и создание продуктов питания (2 ч.)

8. Молочное производство. Технологическая схема производства молока пастеризованного. Характеристика основных стадий. Физико-химические показатели качества молока, их характеристика и методы определения.

9. Характеристика колбасного производства. Технологическая схема производства вареных колбас. Характеристика отдельных стадий колбасного производства.

10. Технология производства ржано-пшеничного хлеба. Характеристика основных стадий. Физико-химические показатели качества хлеба, их характеристика и методы определения.

5.3Содержание дисциплины:

Лабораторные (40 ч.)

Модуль 1. Введение в прикладную химию. Теоретические основы химических производств (14 ч.)

Тема 1. Основные компоненты химического производства: сырье, вода, энергия (2 ч.)

1. Человеческое общество и проблема энергии. Проблемы энергетики и причины их возникновения. Использование энергии в химической промышленности.
2. Источники энергии, классификация и общая характеристика. Виды и источники энергии, применяемые в химических производствах.
3. Сырье: определение, классификация и требования к химическому сырью.
4. Подготовка сырья к переработке. Технологическое оборудование для этих процессов.
5. Флотационный метод обогащения руд и полезных ископаемых.

Тема 2. Основные компоненты химического производства: сырье, вода, энергия (2 ч.)

6. Вода. Использование воды в химическом производстве.
7. Источники водоснабжения химических производств.
9. Промышленная водоподготовка.
8. Общая схема промышленной водоподготовки.
- 8.1 Обессоливание воды: химизм процесса.
- 8.2 Умягчение: методы и химизм процессов.
- 8.3 Требования, предъявляемые к воде, используемой в промышленных целях.

Тема 3. Экономика химического производства (2 ч.)

1 Техничко-экономические показатели химического производства 2 Структура экономики химической промышленности

3 Материальные и энергетические балансы химического производства

Тема 4. Экономика химического производства (2 ч.)

4. Решение задач: «Техничко-экономические показатели химического производства»

5. Решение задач: «Материальные и энергетические балансы химического производства»

Тема 5. Основные закономерности химической технологии. Процессы и аппараты химического производства (2 ч.)

1. Понятие о химико-технологическом процессе (ХТП). Технологический режим и его параметры.

2. Основные химико-технологические процессы и их характеристика.

3. Общая характеристика и классификация ХТП.

3.1. Гидромеханические процессы.

3.2. Тепловые процессы.

3.3. Массообменные процессы.

Тема 6. Экологические проблемы химических производств. Охрана природы и очистка промышленных выбросов (2 ч.)

1. Производственная деятельность человека и ресурсы планеты.

2. Проблема охраны почвы, воздушного и водного бассейнов от промышленных выбросов.

3. Характеристика газообразных выбросов и стоков химической промышленности.

4. Очистка производственных сточных вод.

5. Методы очистки газообразных выбросов химической промышленности.

Тема 7. Промышленные неорганический синтез: производство серной кислоты;

производство минеральных удобрений, ядохимикатов; стекольное производство (2 ч.)

1. Свойства, сорта и применение серной кислоты. Сырье для производства серной кислоты. Общая схема сернокислотного производства.

2. Химическая и принципиальная схемы производства серной кислоты из флотационного колчедана.

3. Производство серной кислоты из флотационного колчедана. Окислительный обжиг колчедана, очистка обжигового газа: физико-химические основы и аппаратное оформление.

4. Производство серной кислоты из флотационного колчедана. Контактирование оксида серы (IV). Абсорбция оксида серы (VI).

5. Агротехническое значение минеральных удобрений. Классификация минеральных удобрений. Экологические проблемы использования минеральных удобрений в сельском хозяйстве. Проблемы нитратов.

6. Общая характеристика и классификация калийных удобрений. Сущность флотационного и галургического способов производства калийных удобрений.

Модуль 2. Химические производства практически важных продуктов. Химия и создание продуктов питания (26 ч.)

Тема 8. Промышленные неорганический синтез: производство серной кислоты; производство минеральных удобрений, ядохимикатов; стекольное производство (2 ч.)

1. Общая характеристика и классификация фосфорных удобрений. Физико-химические основы производства двойного суперфосфата.

2. Физико-химические основы производства простого суперфосфата.

3. Общая характеристика и классификация азотных удобрений. Физико-химические основы процесса синтеза сульфата аммония.

4. Физико-химические основы процесса синтеза нитрата аммония.

5. Пестициды: классификация по химическому составу, представители, действие. Экологические проблемы использования пестицидов.

6. Стекольное производство. Химический состав и классификация стекол. Сырье, источники поступления и его подготовка.

7. Теоретические основы производства стекол. Химические процессы протекающие при варке стекла. Технология производства стекла.

Тема 9. Производство минеральных удобрений (2 ч.) Выполнение лабораторной работы (по указанию преподавателя):

Вариант 1 «Получение хлорида калия из сильвинита».

Вариант 2 «Получение сульфата аммония». Вариант 3 «Получение суперфосфата и его анализ».

Методику выполнения, требования к отчету и контрольные вопросы по лабораторной работе см. в учебном пособии [2].

Тема 10. Производство минеральных удобрений (2 ч.) Выполнение лабораторной работы (по указанию преподавателя):

Вариант 1 «Получение хлорида калия из сильвинита».

Вариант 2 «Получение сульфата аммония». Вариант 3 «Получение суперфосфата и его анализ».

Методику выполнения, требования к отчету и контрольные вопросы по лабораторной работе см. в учебном пособии [2].

Тема 11. Химическая переработка топлива (2 ч.)

1. Определение, классификация и состав топлив.

2. Каменные угли: строение, свойства, классификация. Ископаемые угли как

химическое сырье.

3. Коксование каменного угля: физико-химические основы процесса.
4. Нефть, ее происхождение и химический состав. Нефтепродукты.
5. Общая схема переработки нефти. Подготовка нефти к переработке.
6. Первичная перегонка нефти: сущность процесса. Состав продуктов прямой

гонки.

7. Крекинг нефтепродуктов: виды крекинга, характеристика химических процессов, лежащих в их основе, состав образующихся продуктов, назначение каждого вида.

8. Каталитический риформинг нефтепродуктов: виды, характеристика химических процессов, лежащих в их основе, состав образующихся продуктов, назначение каждого вида риформинга.

Тема 12. Лакокрасочные материалы (2 ч.)

1. Общее понятие о лакокрасочных материалах. Компоненты лакокрасочных материалов. Краски. Состав красок.

2. Пигменты и их классификация. Неорганические и органические пигменты. Технологические способы получения пигментов.

3. Алкидные краски и эмали: состав, свойства, назначение.

4. Минеральные краски: состав, свойства, назначение.

5. Кремнийорганические эмали: состав, свойства, назначение.

6. Масляные краски: состав, свойства, назначение

Тема 13. Получение минеральных пигментов (2 ч.)

Методику выполнения, требования к отчету и контрольные вопросы по лабораторной работе см. в учебном пособии [2]

Тема 14. Промышленный органический синтез (2 ч.)

1. Продукты, сырье и процессы промышленного органического синтеза.

2. Производство этанола. Классификация и сравнительная характеристика существующих промышленных методов производства этанола. Синтез этанола прямой гидратацией этилена на фосфорном катализаторе, химизм и принципиальная схема процесса.

3. Производство высших жирных (синтетических) кислот и спиртов. Технологические свойства и применение. Сырье и способы производства высших жирных кислот (ВЖК) и высших жирных спиртов. Производство ВЖК.

4. Поверхностно-активные вещества, классификация, строение, химизм моющего действия.

5. Анионноактивные и катионноактивные поверхностно-активные вещества и их характеристика.

6. Амфолитные и неионогенные поверхностно-активные вещества и их характеристика.

Тема 15. Промышленный органический синтез (2 ч.)

1. Сырье и материалы мыловаренного производства. Компоненты туалетного и хозяйственного мыла и их назначение.

2. Технология производства мыла. Физико-химические основы производства мыла. Методы варки мыла: прямой метод и косвенный метод. Высаливание мыла. Шлифование мыла. Классификация и нормы качества мыла.

3. Общие понятие о синтетических моющих средствах. Свойства и назначение основных компонентов синтетических моющих средств. Экологический аспект использования синтетических моющих средств.

4. Технология получения пастообразных синтетических моющих средств.

Тема 16. Получение чистящих средств (2 ч.)

Выполнение лабораторной работы (по указанию преподавателя):

Вариант 1: «Получение чистящей пасты «Хозяйственная» и определение ее

качества»; Вариант 2 «Получение мыла и определение его качества».

Методику выполнения, требования к отчету и контрольные вопросы по лабораторной работе см. в учебном пособии [2].

Тема 17. Получение чистящих средств (2 ч.)

Выполнение лабораторной работы (по указанию преподавателя):

Вариант 1: «Получение чистящей пасты «Хозяйственная» и определение ее качества»; Вариант 2 «Получение мыла и определение его качества».

Методику выполнения, требования к отчету и контрольные вопросы по лабораторной работе см. в учебном пособии [2].

Тема 18. Химия и создание продуктов питания (2 ч.)

1. Описать химические добавки, используемые в пищевой промышленности и их классификация. Охарактеризовать вещества, повышающие пищевую ценность продуктов и их характеристика.

2. Дать химико-биологическую характеристику искусственным подсластителям, используемым в пищевой промышленности.

3. Дать химико-биологическую характеристику пищевым кислотам.

4. Дать химико-биологическую характеристику ароматизаторам, используемым в пищевой промышленности, их характеристика.

5. Дать химико-биологическую характеристику пищевым красителям и цветерегулирующим веществам.

Тема 19. Химия и создание продуктов питания (2 ч.)

1. Дать химико-биологическую характеристику веществам, повышающим сохранность продуктов.

2. Дать химико-биологическую характеристику усилителям вкуса и аромата.

3. Описать молочное производство. Охарактеризовать химический состав молока и значение каждого компонента. Описать технологическую схему производства молока пастеризованного, характеристики основных стадий, физико-химические показатели качества молока, их характеристика и методы определения.

4. Дать характеристику колбасного производства. Описать основное сырье и вспомогательные материалы. Описать технологическую схему производства вареных колбас и характеристику отдельных стадий колбасного производства, факторы, влияющие на качество вареных колбас, признаки колбас с пороками.

5. Описать хлебопекарное производство: сырье, применяемое в хлебопечении ржано-пшеничного хлеба и его физико-химическая характеристика, химические и биохимические процессы в хлебопечении, технологию производства ржано-пшеничного хлеба, требования к качеству хлеба, дефекты хлеба, физико-химические показатели качества хлеба и методы определения.

Тема 20. Анализ пищевых продуктов (2 ч.)

Выполнение лабораторной работы (по указанию преподавателя):

Вариант 1: «Определение физико-химических показателей хлеба». Вариант 2 «Определение физико-химических показателей молока». Вариант 3 «Определение химических показателей колбасных изделий».

Методику выполнения, требования к отчету и контрольные вопросы по лабораторной работе см. в лабораторном практикуме [4].

Тема 21. Анализ пищевых продуктов (2 ч.)

Выполнение лабораторной работы (по указанию преподавателя):

Вариант 1: «Определение физико-химических показателей хлеб». Вариант 2 «Определение физико-химических показателей молока».

Вариант 3 «Определение химических показателей колбасных изделий а».

Методику выполнения, требования к отчету и контрольные вопросы по лабораторной работе см. в лабораторном практикуме.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

6.1 Вопросы и задания для самостоятельной работы Девятый семестр (42 ч.)

Модуль 1. Введение в прикладную химию. Теоретические основы химических производств (20 ч.)

Вид СРС: *Выполнение индивидуальных заданий

1. С развитием промышленности, ростом городов и в связи с этим загрязнением водоемов возникла проблема обеззараживания питьевой воды и нейтрализации стоков. Жидкий хлор стал универсальным средством защиты людей от эпидемий, различных заболеваний и отравлений. Приведите пример учебно-исследовательской деятельности обучающихся по изучению свойств хлора в разделе «Галогены - простые вещества», основная цель которого аналитическое сопоставление данных различных литературных источников и освещение проблемы, а также проектирование вариантов ее решения. Выберите верный вариант ответа:

- 1) подготовка рефератов
- 2) лабораторная работа
- 3) подготовка докладов
- 4) решение практической задачи
- 5) выполнение исследовательского проекта
- 6) выполнение исследовательских заданий во внеурочное время

Ответ: 1, 3

2. С развитием промышленности, ростом городов и в связи с этим загрязнением водоемов возникла проблема обеззараживания питьевой воды и нейтрализации стоков. Жидкий хлор стал универсальным средством защиты людей от эпидемий, различных заболеваний и отравлений. Приведите пример учебно-исследовательской деятельности обучающихся по изучению свойств хлора в разделе «Галогены - простые вещества», основная цель которого наблюдение, фиксация, анализ, синтез, систематизация качественных показателей изучаемых процессов и явлений. Выберите верный вариант ответа:

- 1) подготовка рефератов
- 2) лабораторная работа
- 3) подготовка докладов
- 4) решение экспериментальной задачи
- 5) выполнение исследовательского проекта
- 6) выполнение исследовательских заданий во внеурочное время

Ответ: 2, 4

3. С развитием промышленности, ростом городов и в связи с этим загрязнением водоемов возникла проблема обеззараживания питьевой воды и нейтрализации стоков. Жидкий хлор стал универсальным средством защиты людей от эпидемий, различных заболеваний и отравлений. Приведите пример учебно-исследовательской деятельности обучающихся по изучению свойств хлора в разделе «Галогены - простые вещества», основная цель которого, экспериментальная проверка предположения о подтверждении или опровержении выдвинутой гипотезы. Выберите верный вариант ответа:

- 1) подготовка рефератов
- 2) лабораторная работа
- 3) подготовка докладов
- 4) решение экспериментальной задачи
- 5) выполнение исследовательского проекта

6) выполнение исследовательских заданий во внеурочное время

Ответ: 5, 6

4. При обобщении знаний о свойствах неметаллов и металлов одним из видов учебно-исследовательской деятельности была практическая работа. При ее выполнении учащиеся проводили качественный анализ выданных удобрений: суперфосфата калия, хлорида калия, сульфата аммония. Какие реактивы им необходимо использовать для выполнения данной работы? Выберите верный ответ

1) $\text{AgNO}_3(\text{p-p})$, H_2O , $\text{KOH}_{(\text{конц.})}$, $\text{BaCl}_2(\text{p-p})$:

2) $\text{AgNO}_3(\text{p-p})$, KCl ; Cl_2 , $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{конц.})$

3) NaNO_3 , $\text{BaCl}_2(\text{p-p})$, $\text{KOH}_{(\text{конц.})}$, NaOH

Ответ: 1

5. Одним из видов учебно-исследовательской деятельности по прикладной химии является написание реферата. На для его успешной подготовки обучающимся необходимо иметь ясное представление о структуре и содержании соответствующей технологии. Составьте верный алгоритм из предложенных действий в отношении обозначенной технологии:

2) выбор и осознание темы реферата

7) подбор литературных источников

5) работа с выбранными источниками литературы

6) систематизация и анализ материала

1) составление рабочего плана реферата

8) письменное изложение материала по параграфам

3) оформление реферата

4) выступление по материалам реферата

Ответ: 2, 7, 5, 6, 1, 8, 3, 4

Вид СРС: *Подготовка к практическим / лабораторным занятиям

Модуль 2. Химические производства практически важных продуктов. Химия и создание продуктов питания (22 ч.)

Вид СРС: *Выполнение индивидуальных заданий

Вид СРС: *Выполнение индивидуальных заданий

1. Проект в готовом виде представляет собой законченное самостоятельное исследование определенной актуальной проблемы, с применением эксперимента, наблюдения и выводов (рекомендации). Учащимся 8 классов предложили выполнить проект по химии, в результате которого необходимо было исследовать содержание нитратов в овощах. На первом этапе учащиеся сформулировали тему, объект, предмет и гипотезу исследования. Определите соотносимые суждения

№ п/п	Элементы проекта	№ п/п	Содержание
А	Тема проекта	1	Содержание нитратов в овощах, купленных в магазине и выращенных на своем огороде.
Б	Гипотеза исследования	2	Содержание нитратов в овощах, купленных в магазине и выращенных на своем огороде одинаковое и соответствует ПДК
В	Объект исследования	3	Овощи, купленные в магазине и выращенные на своем огороде
Г	Предмет исследования	4	Определение нитратов в овощах

Ответ: А 4, Б 2, В 3, Г 1

2. Проект в готовом виде представляет собой законченное самостоятельное исследование определенной актуальной проблемы, с применением эксперимента, наблюдения и выводов (рекомендации). Учащимся 9 классов предложили выполнить проект по химии «Определение физико-химических свойств водопроводной воды г. Саранска». При проведении исследования они использовали теоретические и эмпирические методы. Определите соотносимые виды методов, которые использовали в своей работе учащиеся 9-х классов

№ п/п	Методы	№ п/п	Содержание
А	Теоретические	1	Эксперимент
Б	Эмпирические	2	Измерение
		3	Сравнение
		4	Конкретизация
		5	Наблюдение
		6	Обобщение

Ответ А 3, 4, 6; Б 1, 2, 5

3. Аммиак является одним из важнейших продуктов, используемых в химической промышленности. В частности, его используют в производстве: нашатырного спирта; добавок в строительные материалы для использования в морозных условиях; полимеров, соды и азотной кислоты; удобрений; взрывчатых веществ. На уроке химии учащиеся проводили экспериментальное исследование свойств данного соединения. Они разделили водный раствор аммиака на три пробирки, к первой добавили фенолфталеин, ко второй лакмус, в третью метилоранж. Что они наблюдали? Выберите верный ответ.

- 1) изменение цвета раствора (малиновый, синий, красный)
- 2) изменение цвета раствора (бесцветный, красный, синий)
- 3) выпадение осадка в белого цвета в пробирках
- 4) изменение цвета раствора (малиновый, синий, желтый)

Ответ: 4

4. На уроке химии молодой учитель использовал такой вид учебно-познавательной деятельности как смысловое чтение текста. Он предложил учащимся внимательно изучить содержание параграфа, а затем выполнить задание и вставить пропущенные слова «Металлы широко применяют в разных областях народного хозяйства. Область применения металла во многом зависит от его физических свойств. Metallургия занимается изучением свойств, а также получением металлов и их сплавов.

В металлургии металлы и их сплавы принято подразделять на цветные и чёрные. Например, железо относят к _____. Плотность железа составляет $7,87 \text{ г/см}^3$, поэтому железо относят _____. Температура плавления железа составляет 1535°C , поэтому железо относят к _____ металлам. Какие ответы учащихся были верные?

- 1) черные
- 2) легкие
- 3) цветные
- 4) тугоплавкие
- 5) легкоплавкие
- 6) среднеплавкие
- 7) тяжелые

Ответ: 1; 6; 7.

5. Серная кислота имеет огромное значение во многих отраслях промышленности.

Наибольший расход H_2SO_4 наблюдается в производстве минеральных удобрений, соляной, азотной и фосфорной кислот. В школьном кабинете химии имеется 96% серная кислота. Для проведения лабораторной работы начинающему учителю необходимо рассчитать, сколько грамм раствора серной кислоты с массовой долей 96% необходимо влить в 1 л воды, чтобы получить раствор с массовой долей 10 %. Выберите верный ответ:

- 1) 146 г
- 2) 138г
- 3) 118г
- 4) 116г

Ответ:4

Вид СРС: *Подготовка к практическим / лабораторным занятиям

1. Подготовка к выполнению и отчету по лабораторной работе:

1. Лабораторная работа «Производство минеральных удобрений» (4 ч)

Методику выполнения, требования к отчету и контрольные вопросы по лабораторной работе см. в учебном пособии [2].

2. Лабораторная работа «Получение минеральных пигментов» (2 ч)

Методику выполнения, требования к отчету и контрольные вопросы по лабораторной работе см. в учебном пособии [2].

3. Лабораторная работа «Получение чистящих средств (4 ч) Выполнение лабораторной работы (по указанию преподавателя):

Вариант 1: «Получение чистящей пасты «Хозяйственная» и определение ее качества»; Вариант 2 «Получение мыла и определение его качества».

Методику выполнения, требования к отчету и контрольные вопросы по лабораторной работе см. в учебном пособии [2].

4. Лабораторная работа Анализ пищевых продуктов (2 ч) Выполнение лабораторной работы (по указанию преподавателя):

Вариант 1: «Определение физико-химических показателей хлеба.». Вариант 2 «Определение физико-химических показателей молока». Вариант 3 «Определение химических показателей колбасных изделий а».

Методику выполнения, требования к отчету и контрольные вопросы по лабораторной работе см. в лабораторном практикуме [4].

2. Подготовка к вопросам семинарского занятия

Тема 7-8. Промышленные неорганический синтез: производство серной кислоты; производство минеральных удобрений, ядохимикатов; стекольное производство (4 ч)

Тема 11. Химическая переработка топлива (2 ч) Тема 12. Лакокрасочные материалы (2 ч)

Тема 14-15. Промышленный органический синтез (4 ч) Тема 18-19. Химия и создание продуктов питания (4 ч)

7. Тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы (проекты) по дисциплине не предусмотрены.

8. Оценочные средства для промежуточной аттестации

Компетенции и этапы формирования

Коды компетенций	Этапы формирования		
	Курс, семестр	Форма контроля	Модули (разделы) дисциплины

ПК-1	5 курс, Девятый семестр	Экзамен	Модуль 1: Введение в прикладную химию. Теоретические основы химических производств.
ПК-1 ПК-12	5 курс, Девятый семестр	Экзамен	Модуль 2: Химические производства практически важных продуктов. Химия и создание продуктов питания.

Сведения об иных дисциплинах, участвующих в формировании данных компетенций:

Компетенция ПК-1 формируется в процессе изучения дисциплин:

Адаптационные возможности растений, Аналитическая химия, Анатомия и морфология человека, Биогеография, Биологические основы сельского хозяйства, Биотехнологические производства Республики Мордовия, Биохимия, Ботаника, Введение в биотехнологию, Вторичные метаболиты растений, Генетика, Гистология, Зоология, Количественные расчеты по химии, Коллоидная химия, Лабораторный практикум по биохимии, Методика обучения биологии, Методика обучения химии, Микробиология, Микроорганизмы и здоровье, Молекулярная биология, Молекулярные основы наследственности, Неорганический синтез, Общая и неорганическая химия, Общая экология, Органическая химия, Органический синтез, Основы антропологии, Основы биоорганической химии, Основы геоморфологии, Санитарная и пищевая микробиология, Современные подходы в обучении химии, Современные проблемы биотехнологии, Современные проблемы изучения генетики человека, Современные технологии в процессе преподавания химии, Социальная экология и рациональное природопользование, Строение молекул и основы квантовой химии, Теория эволюции, Физиология растений, Физиология человека, Физическая химия, Фитодизайн, Флористика, Химия высокомолекулярных соединений, Химия металлов, Химия неметаллов, Химия окружающей среды, Химия полимеров, Цитология, Этнокультурный компонент школьной биологии.

Компетенция ПК-12 формируется в процессе изучения дисциплин:

Аналитическая химия, Анатомия и морфология человека, Антропогенные факторы иммунитета, Биогеография, Биологические основы сельского хозяйства, Ботаника, Видовое разнообразие птиц в природных экосистемах, Внеурочная деятельность школьников по биологии, Гистология, Животный мир Мордовии, Зоология, История развития химической науки, Методы анализа химического состава объектов окружающей среды, Неорганический синтез, Общая и неорганическая химия, Общая экология, Органический синтез, Основы иммунологии, Основы лабораторного анализа, Основы лабораторного практикума по общей химии, Основы лабораторного практикума по химии неорганических соединений, Основы синтеза биоактивных органических соединений, Основы фитоценологии, Растительный мир Мордовии, Современные проблемы органической синтеза, Современные проблемы органической химии, Социальная экология и рациональное природопользование, Сравнительная характеристика систем органов животных, Физико-химические методы анализа, Физиология растений, Химический анализ на производстве, Химический мониторинг состояния окружающей среды, Химия окружающей среды, Цитология, Экологический мониторинг состояния окружающей среды.

8.1. Показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания

В рамках изучаемой дисциплины студент демонстрирует

уровни овладения компетенциями:

Повышенный уровень:

знает и понимает теоретическое содержание дисциплины; творчески использует ресурсы (технологии, средства) для решения профессиональных задач; владеет навыками решения практических задач.

Базовый уровень:

знает и понимает теоретическое содержание; в достаточной степени сформированы умения применять на практике и переносить из одной научной области в другую теоретические знания; умения и навыки демонстрируются в учебной и практической деятельности; имеет навыки оценивания собственных достижений; умеет определять проблемы и потребности в конкретной области профессиональной деятельности.

Пороговый уровень:

понимает теоретическое содержание; имеет представление о проблемах, процессах, явлениях; знаком с терминологией, сущностью, характеристиками изучаемых явлений; демонстрирует практические умения применения знаний в конкретных ситуациях профессиональной деятельности.

Уровень ниже порогового:

демонстрирует студент, обнаруживший пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допускающий принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, не способный продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Уровень сформированности компетенции	Шкала оценивания для промежуточной аттестации		Шкала оценивания по БРС
	Экзамен (дифференцированный зачет)	Зачет	
Повышенный	5 (отлично)	зачтено	90 – 100%
Базовый	4 (хорошо)	зачтено	76 – 89%
Пороговый	3 (удовлетворительно)	зачтено	60 – 75%
Ниже порогового	2 (неудовлетворительно)	незачтено	Ниже 60%

Критерии оценки знаний студентов по дисциплине

Оценка	Показатели
Отлично	Студент демонстрирует знание содержания дисциплины, методы решения учебно-исследовательских задач; показывает полное понимание материала, приводит примеры, строит логически связанный ответ, используя принятую научную терминологию. Студент знает: основные направления и тенденции химизации в мире и в нашей стране; основные закономерности химической технологии как науки; основные методы получения массовых, наиболее важных в народнохозяйственном отношении продуктов; состав, строение, свойства, классификацию, практическое значение, способы получения различных видов топлива, удобрений, пестицидов, средств бытовой химии, основных продуктов питания; технологические процессы и типовые аппараты основных химических производств; современные требования экономического,

	структурного и экологического характера предъявляемые к современным химическим производствам. Студент умеет: определять оптимальные условия проведения технологических процессов.
Хорошо	Студент демонстрирует знание содержания дисциплины, методы решения учебно-исследовательских задач; излагает тематический материал, используя четкие и грамотные формулировки; корректно использует профессиональную терминологию. Демонстрирует умение выполнять типовые задания и задачи, предусмотренные программой дисциплины. Студент знает: основные направления и тенденции химизации в мире и в нашей стране; основные закономерности химической технологии как науки; основные методы получения массовых, наиболее важных в народнохозяйственном отношении продуктов; состав, строение, свойства, классификацию, практическое значение, способы получения различных видов топлива, удобрений, пестицидов, средств бытовой химии, основных продуктов питания; технологические процессы и типовые аппараты основных химических производств; современные требования экономического, структурного и экологического характера предъявляемые к современным химическим производствам
Удовлетворительно	Демонстрирует знание основного содержания дисциплины и его элементов в соответствии с прослушанным лекционным курсом и с учебной литературой; использует профессиональную терминологию. Студент знает: основные направления и тенденции химизации в мире и в нашей стране; основные закономерности химической технологии как науки; основные методы получения массовых, наиболее важных в народнохозяйственном отношении продуктов; состав, строение, свойства, классификацию, практическое значение, способы получения различных видов топлива, удобрений, пестицидов, средств бытовой химии, основных продуктов питания. Студент умеет: определять оптимальные условия проведения технологических процессов. Излагает тематический материал, соблюдает последовательность его изложения, используя однозначные формулировки; строит ответ, используя принятую терминологию, однако, дает неполные ответы.

Неудовлетворительн о	Демонстрирует незнание основного содержания дисциплины и его элементов; не использует или использует неверно профессиональную терминологию. Затрудняется выполнять типовые задания и задачи, предусмотренные программой, или допускает значительные ошибки. Пытается излагать тематический материал, но не соблюдает последовательность его изложения, используя примитивные (некорректные) формулировки. Затрудняется отвечать на дополнительные вопросы преподавателя. Во всех приведенных ответах допускает грубые ошибки и необоснованные суждения или отказывается отвечать на вопросы.
----------------------	---

8.2. Вопросы, задания текущего контроля

Модуль 1: Введение в прикладную химию. Теоретические основы химических производств

ПК-1 готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов

1. Описать основные термины, закономерности и понятия в химической технологии, технико-экономические показатели в производстве. В каких темах школьного курса химии они вводятся?

2. Описать какие технико-экономические показатели в производстве вводятся в школьном курсе химии для решения технологических задач. Составить расчетную задачу, связанную с производством неорганического вещества (серной кислоты, азотной кислоты и т. п.)

3. Привести темы школьного курса химии, в которых рассматриваются вопросы химизации. Предложить формы и методы внеклассных занятий по теме "Химизация"

4. Привести темы школьного курса химии, в которых изучаются вопросы топливной энергетики

5. Привести темы школьной программы О. С. Gabrielyan, в которых изучаются вопросы химизации сельского хозяйства

Модуль 2: Химические производства практически важных продуктов. Химия и создание продуктов питания

ПК-1 готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов

1. Описать происхождение и химический состав нефти. В каких темах школьного курса используется данная информация.

2. Описать производство этанола. Привести классификацию и сравнительную характеристику существующих промышленных методов производства этанола. Описать синтез этанола прямой гидратацией этилена на фосфорном катализаторе, химизм процесса. Указать в каких темах курса химии изучается данный вопрос.

3. Описать химическую и принципиальную схему производства серной кислоты из флотационного колчедана, а также производство серной кислоты из флотационного колчедана. Описать сущность физико-химических процессов и аппаратное оформление окислительного обжига колчедана, очистки обжигового газа. Указать тему школьного курса химии, в которой изучаются вопросы производства серной кислоты. Выделить особенности производства серной кислоты, которые необходимо знать для успешной сдачи ЕГЭ по химии.

4. Указать тему школьной программы дается понятие "синтетическое моющее средство". Включить в план урока по данной теме необходимые на ваш взгляд сведения. Дать определение понятию «пигменты» и привести их классификацию по химической природе пигмента.. Описать технологические способы получения пигментов. Указать темы школьного курса химии где возможно использовать сведения о пигментах и способах их получения для иллюстрации применения химических веществ в быту и иллюстрации различных типов реакции.

ПК-12 способность руководить учебно-исследовательской деятельностью обучающихся

1. Сделать подборку публикаций в периодической печати по вопросу «Экологические проблемы использования топлива». Составить список источников, в соответствии с требуемым ГОСТ.

2. Предложить тему исследовательской работы для учащихся 10 классов, связанную с исследованием пищевых продуктов. Указать предмет, объект исследования, сформулировать цель, задачи исследовательской работы. Опираясь на основную и дополнительную литературу рабочей программы дисциплины «Прикладная химия».

3. Предложить тему исследовательской работы для учащихся 10-11 классов, связанную с исследованием синтетических моющих средств. Указать предмет, объект исследования, сформулировать цель, задачи исследовательской работы. Опираясь на основную и дополнительную литературу рабочей программы дисциплины «Прикладная химия», выбрать методики проведения и составить план исследовательской работы.

4. Сделать подборку публикаций в периодической печати по вопросам применения

«Химия в повседневной жизни». Составить список источников, в соответствии с требуемым ГОСТ.

8.3. Вопросы промежуточной аттестации Девятый семестр (Экзамен, ПК-1, ПК-12)

1. Дать определение «Прикладная химия», «Химическая технология». Объясните взаимосвязь существа этих научных дисциплин. Разъясните роль прикладной химии среди других химических наук и её значение в преподавании химии в школе.

2. Объяснить сущность понятия «химизация». Расскажите об основных направлениях химизации в мире.

3. Рассказать о проблемах энергии в человеческом обществе. Выделите и охарактеризуйте проблемы энергетики и причины их возникновения. Перечислите основные направления использования энергии в химической промышленности.

4. Охарактеризовать основные технико-экономические показатели химического производства.

5. Перечислить основные источники энергии, приведите классификацию и дайте их общую характеристику. Охарактеризовать виды и источники энергии, применяемые в химических производствах.

6. Дать определение понятию «сырье», приведите классификацию сырья и требования к химическому сырью.

7. Охарактеризовать основные этапы подготовки сырья к переработке и технологическое оборудование для этих процессов.

8. Охарактеризовать флотационный метод обогащения руд и полезных ископаемых.

9. Предложить тему исследовательской работы для учащихся 10-11 классов, связанную с исследованием химического состава воды. Охарактеризовать основные направления использования воды в химическом производстве.

10. Охарактеризовать источники водоснабжения химических производств. Описать основные этапы промышленной водоподготовки: борьба с накипью в промышленности. Перечислить требования, предъявляемые к воде, используемой в промышленных целях.
11. Дать определение понятию «химико-технологический процесс», «технологический режим», охарактеризуйте основные параметры технологического режима.
12. Охарактеризовать гидромеханические процессы.
13. Охарактеризовать тепловые процессы.
14. Охарактеризовать массообменные процессы в химической технологии: классификация и характеристика.
15. Охарактеризовать основные химические реакторы.
16. Выделить и охарактеризовать экологические проблемы химических производств.
17. Описать охрану природы и очистка промышленных выбросов.
18. Предложить тему учебно-исследовательской работы для учащихся 10-11 классов, связанную с исследованием свойств серной кислоты и ее производством. Охарактеризовать сырье для производства серной кислоты и общую схему сернокислотного производства.
19. Описать химическую и принципиальную схему производства серной кислоты из флотационного колчедана, а также производство серной кислоты из флотационного колчедана. Описать сущность физико-химических процессов и аппаратное оформление окислительного обжига колчедана, очистки обжигового газа.
20. Описать сущность физико-химических процессов контактирования оксида серы (IV) абсорбции оксида серы (VI) .при производстве серной кислоты из флотационного колчедана.
21. Охарактеризовать агротехническое значение минеральных удобрений. Привести классификацию минеральных удобрений. Описать экологические проблемы использования минеральных удобрений в сельском хозяйстве.
22. Предложить тему исследовательской работы для учащихся 10-11 классов, связанную с исследованием калийных удобрений. Объяснить сущность флотационного и галургического способов производства калийных удобрений.
23. Предложить тему исследовательской работы для учащихся 10-11 классов, связанную с исследованием фосфорных удобрений. Описать физико-химические основы производства простого суперфосфата.
24. Дать физико-химическую характеристику и приведите классификацию фосфорных удобрений. Описать физико-химические основы производства двойного суперфосфата.
25. Дать физико-химическую характеристику и приведите классификацию комплексных минеральных удобрений. Описать физико-химические основы производства аммофоса.
26. Предложить тему исследовательской работы для учащихся 10-11 классов, связанную с исследованием. Описать физико-химические основы процесса синтеза нитрата аммония.
27. Дать физико-химическую характеристику и приведите классификацию азотных удобрений. Описать физико-химические основы процесса синтеза сульфата аммония.
28. Дать характеристику пестицидам, привести классификацию по химическому составу, представители, действие. Описать экологические проблемы использования пестицидов.
29. Дать химико-биологическую характеристику инсектицидов.
30. Дать химико-биологическую характеристику гербицидов.

31. Дать химико-биологическую характеристику фунгицидов.
32. Дать химико-биологическую характеристику зооцидов.
33. Дать химико-биологическую характеристику условно пестицидам.
34. Дать химико-биологическую характеристику пестицидов третьего поколения и их свойства: пиретроиды, гормональные препараты.
35. Дать определение, привести классификацию и состав топлив.
36. Описать строение, свойства, классификация каменного угля. Ископаемые угли как химическое сырье.
37. Описать физико-химические основы процесса коксования каменного угля.
38. Описать происхождение и химический состав нефти. Нефтепродукты.
39. Описать общую схему переработки и подготовки нефти к переработке.
40. Описать сущность первичной перегонки нефти. Охарактеризовать состав продуктов прямой гонки.
41. Описать крекинг нефтепродуктов: виды крекинга, характеристика химических процессов, лежащих в их основе, состав образующихся продуктов, назначение каждого вида.
42. Описать каталитический риформинг нефтепродуктов: виды, характеристика химических процессов, лежащих в их основе, состав образующихся продуктов, назначение каждого вида риформинга.
43. Дать общее понятие о лакокрасочных материалах, компонентах лакокрасочных материалов, составе красок.
44. Дать определение понятию «пигменты» и приведите их классификацию. Описать технологические способы получения пигментов.
45. Охарактеризовать различные виды красок: состав, свойства, назначение.
46. Охарактеризовать продукты, сырье и процессы промышленного органического синтеза.
47. Предложить тему исследовательской работы для учащихся 10-11 классов, связанную с исследованием этанола. Привести классификацию и сравнительную характеристику существующих промышленных методов производства этанола. Описать синтез этанола прямой гидратацией этилена на фосфорном катализаторе, химизм и принципиальная схема процесса.
48. Описать производство высших жирных (синтетических) кислот и спиртов, технологические свойства и применение, сырье и способы производства высших жирных кислот (ВЖК) и высших жирных спиртов, производство ВЖК.
49. Описать сырье и способы производства высших жирных кислот (ВЖК) и высших жирных спиртов, производство ВЖК.
50. Охарактеризовать поверхностно-активные вещества, описать классификацию, строение, химизм моющего действия.
51. Охарактеризовать анионоактивные и катионоактивные поверхностно-активные вещества.
52. Охарактеризовать амфолитные и неионогенные поверхностно-активные вещества.
53. Описать сырье, материалы мыловаренного производства и компоненты туалетного и хозяйственного мыла и их назначение.
54. Описать физико-химические основы производства мыла: методы варки мыла: прямой метод и косвенный метод, высаливание мыла, шлифование мыла, классификацию и нормы качества мыла.
55. Привести общее понятие о синтетических моющих средствах. Описать свойства и назначение основных компонентов синтетических моющих средств. Охарактеризовать экологический аспект использования синтетических моющих средств.
56. Предложить тему исследовательской работы для учащихся 10-11 классов,

связанную с исследованием синтетических моющих средств. Указать предмет, объект исследования, сформулировать цель, задачи и методику проведения исследовательской работы.

57. Охарактеризовать биотехнологическую энзимологию как основу получения продовольственных продуктов.

58. Описать химическую переработку жиров: технология получения растительных масел и маргарина, химизм процессов.

59. Описать химические добавки, используемые в пищевой промышленности и их классификация. Охарактеризовать вещества, повышающие пищевую ценность продуктов и их характеристика.

60. Дать химико-биологическую характеристику искусственным подсластителям, используемым в пищевой промышленности.

61. Дать химико-биологическую характеристику пищевым кислотам.

62. Дать химико-биологическую характеристику ароматизаторам, используемым в пищевой промышленности.

63. Дать химико-биологическую характеристику пищевым красителям и цветорегулирующим веществам.

64. Дать химико-биологическую характеристику веществам, повышающим сохранность продуктов.

65. Дать химико-биологическую характеристику усилителям вкуса и аромата.

66. Описать стекольное производство. Охарактеризовать химический состав и классификация стекол, основные виды сырья, источники поступления и его подготовка, приготовление шихты, варка стекла и химические процессы, протекающие в печи.

67. Описать молочное производство. Охарактеризовать химический состав молока и значение каждого компонента. Описать технологическую схему производства молока пастеризованного, характеристики основных стадий, физико-химические показатели качества молока, их характеристика и методы определения.

68. Дать характеристику колбасного производства. Описать основное сырье и вспомогательные материалы. Описать технологическую схему производства вареных колбас и характеристику отдельных стадий колбасного производства, факторы, влияющие на качество вареных колбас, признаки колбас с пороками.

69. Описать хлебопекарное производство: сырье, применяемое в хлебопечении ржано-пшеничного хлеба и его физико-химическая характеристика, химические и биохимические процессы в хлебопечении, технологию производства ржано-пшеничного хлеба, требования к качеству хлеба, дефекты хлеба, физико-химические показатели качества хлеба и методы определения.

8.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

Экзамен позволяет оценить сформированность профессиональных компетенций, теоретическую подготовку студента, его способность к творческому мышлению, готовность к практической деятельности, приобретенные навыки самостоятельной работы, умение синтезировать полученные знания и применять их при решении практических задач.

При балльно-рейтинговом контроле знаний итоговая оценка выставляется с учетом набранной суммы баллов.

Устный ответ на экзамене

При определении уровня достижений студентов на экзамене необходимо обращать особое внимание на следующее:

- дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос;
- показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи;
- знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей;
- ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента;
- теоретические постулаты подтверждаются примерами из практики.

Тесты

При определении уровня достижений студентов с помощью тестового контроля необходимо обращать особое внимание на следующее:

- оценивается полностью правильный ответ;
- преподавателем должна быть определена максимальная оценка за тест, включающий определенное количество вопросов;
- преподавателем может быть определена максимальная оценка за один вопрос теста;
- по вопросам, предусматривающим множественный выбор правильных ответов, оценка определяется исходя из максимальной оценки за один вопрос теста.

Письменная контрольная работа

Виды контрольных работ: аудиторные, домашние, текущие, экзаменационные, письменные,

графические, практические, фронтальные, индивидуальные. Система заданий письменных контрольных работ должна:

- выявлять знания студентов по определенной дисциплине (разделу дисциплины);
- выявлять понимание сущности изучаемых предметов и явлений, их закономерностей;
- выявлять умение самостоятельно делать выводы и обобщения;
- творчески использовать знания и навыки.

Требования к контрольной работе по тематическому содержанию соответствуют устному ответу.

Также контрольные работы могут включать перечень практических заданий.

Контекстная учебная задача, проблемная ситуация, ситуационная задача, кейсовое задание. При определении уровня достижений студентов при решении учебных практических задач необходимо обращать особое внимание на следующее:

- способность определять и принимать цели учебной задачи, самостоятельно и творчески планировать ее решение как в типичной, так и в нестандартной ситуации;
- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы;
- точное использование научной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы и задания;
- владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке и решении учебных задач;
- грамотное использование основной и дополнительной литературы;
- умение использовать современные информационные технологии для решения учебных задач, использовать научные достижения других дисциплин;
- творческая самостоятельная работа на практических, лабораторных занятиях, активное участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры

исполнения заданий.

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Алямкина, Е. А. Прикладная химия [текст] : программа дисциплины / Е. А. Алямкина ; Мордов. гос. пед. ин-т. – Саранск, 2011. – 23 с.
2. Алямкина, Е. А. Прикладная химия [текст] : учеб. пособие / Е. А. Алямкина ; Мордов. гос. пед. ин-т. – Саранск, 2010. – 103 с.
3. Алямкина, Е. А. Химия в пищевой и текстильной промышленности [Текст] : лабораторный практикум / Е. А. Алямкина, Н. В. Жукова ; Мордов. гос. пед. ин-т. – Саранск, 2014. – 127 с.

Дополнительная литература

1. Грандберг, И. И. Органическая химия [Текст] : учеб. / И. И. Грандберг, Н. Л. Нам. – М. : Юрайт, 2013. – 608 с.
2. Нифантьев, Э. Е. Основы прикладной химии : учеб. пособие для студ. пед. вузов / Э. Е. Нифантьев, Н. Г. Парамонова. – М. : ВЛАДОС, 2002. – 144 с.
3. Соколов, Р. С. Химическая технология : в 2 т. Т. 2 : Металлургические процессы. Переработка химического топлива. Производство органических веществ, иономерных материалов : учеб. пособие для студ. вузов / Р. С. Соколов. – М. : ВЛАДОС, 2003. – 448 с.
4. Соколов, Р. С. Химическая технология : в 2 т. Т. 1. Химическое производство в антропогенной деятельности. Основные вопросы химической технологии. Производство неорганических веществ : учеб. пособие для студ. вузов / Р. С. Соколов. – М. : ВЛАДОС, 2003. – 367 с.

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://www.alhimik.ru> - Alhimik. Полезные советы, опыты, химические новости виртуальный репетитор, история химии.
2. URL: [//biblioclub.ru/index.php?page=book&id=439228](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=439228) - 2. Левенец, Т.В. Основы химических производств : учебное пособие / Т.В. Левенец, А.В. Горбунова, Т.А. Ткачева ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». - Оренбург : ОГУ, 2015. - 122 с.

11. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины (модуля)

При освоении материала дисциплины необходимо:

- спланировать и распределить время, необходимое для изучения дисциплины;
- конкретизировать для себя план изучения материала;
- ознакомиться с объемом и характером внеаудиторной самостоятельной работы для полноценного освоения каждой из тем дисциплины.

Сценарий изучения курса:

- проработайте каждую тему по предлагаемому ниже алгоритму действий;
- изучив весь материал, выполните итоговый тест, который продемонстрирует готовность к сдаче экзамену.

Алгоритм работы над каждой темой:

- изучите содержание темы вначале по лекционному материалу, а затем по другим источникам;
- прочитайте дополнительную литературу из списка, предложенного

преподавателем;

- выпишите в тетрадь основные категории и персоналии по теме, используя лекционный материал или словари, что поможет быстро повторить материал при подготовке к экзамену;
- составьте краткий план ответа по каждому вопросу, выносимому на обсуждение на лабораторном занятии;
- выучите определения терминов, относящихся к теме;
- продумайте примеры и иллюстрации к ответу по изучаемой теме;
- подберите цитаты ученых, общественных деятелей, публицистов, уместные с точки зрения обсуждаемой проблемы;
- продумывайте высказывания по темам, предложенным к лабораторному занятию.

Рекомендации по работе с литературой:

- ознакомьтесь с аннотациями к рекомендованной литературе и определите основной метод изложения материала того или иного источника;
- составьте собственные аннотации к другим источникам на карточках, что поможет при подготовке рефератов, текстов речей, при подготовке к экзамену;
- выберите те источники, которые наиболее подходят для изучения конкретной темы.

Прежде чем приступить к выполнению лабораторной работы, студент должен изучить соответствующий раздел теоретического курса, ознакомиться с устройством и назначением используемого в работе оборудования, уяснить цель работы и методику эксперимента. Перед началом работы преподаватель проверяет готовность студента к практикуму, проводя собеседование (коллоквиум) и принимает решение о возможности допуска студента к эксперименту.

Выполнив работу, учащиеся оформляют в рабочем журнале отчет о работе и предъявляют его преподавателю.

Отчеты: краткое изложение основных теоретических положений, на которых базируется данная работа.

1. Краткое описание порядка выполнения работы.
2. Результаты эксперимента в виде таблиц, куда заносятся все экспериментальные данные и результаты расчетов.
3. В случае необходимости графической интерпретации полученных результатов к отчету прилагаются графики, выполненные на миллиметровой бумаге в оптимальном масштабе.
4. Вывод по работе, соответствующий полученным результатам; если обнаружены отклонения от теоретических закономерностей, указывается их предполагаемая причина.

5. Студентам запрещается:

приступать к выполнению лабораторной работы без разрешения преподавателя, находится в лаборатории без халата,

выходить из лаборатории без разрешения преподавателя,

использовать приборы и реактивы не предназначенные для выполняемой ими работой. Преподаватель обязан:

проконтролировать наличие необходимых реактивов и исправность лабораторного оборудования,

следить за правильностью выполнения лабораторных работ, устранять возникающие неполадки с лабораторным оборудованием.

По каждой работе студенту предлагается ответить на несколько вопросов.

Лабораторный практикум считается завершенным если выполнены все работы, правильно оформлен лабораторный журнал и даны ответы на все вопросы по пройденной теме.

При выполнении лабораторных работ студенты обязаны строго соблюдать правила техники безопасности. Студенты, нарушающие правила техники безопасности, могут быть отстранены от выполнения лабораторных работ.

12. Перечень информационных технологий

Реализация учебной программы обеспечивается доступом каждого студента к информационным ресурсам – электронной библиотеке и сетевым ресурсам Интернет. Для использования ИКТ в учебном процессе используется программное обеспечение, позволяющее осуществлять поиск, хранение, систематизацию, анализ и презентацию информации, экспорт информации на цифровые носители, организацию взаимодействия в реальной и виртуальной образовательной среде.

Индивидуальные результаты освоения дисциплины студентами фиксируются в электронной информационно-образовательной среде университета.

12.1 Перечень программного обеспечения

1. Microsoft Windows 7 Pro
2. Microsoft Office Professional Plus 2010
3. 1С: Университет ПРОФ

12.2 Перечень информационных справочных систем (обновление выполняется еженедельно)

1. Информационно-правовая система «ГАРАНТ» (<http://www.garant.ru>)
2. Справочная правовая система «КонсультантПлюс» (<http://www.consultant.ru>)

12.3 Перечень современных профессиональных баз данных

1. Профессиональная база данных «Открытые данные Министерства образования и науки РФ» (<http://xn----8sblcdzzacvuc0jbg.xn--80abucjiibhv9a.xn--p1ai/opendata/>)
2. Профессиональная база данных «Портал открытых данных Министерства культуры Российской Федерации» (<http://opendata.mkrf.ru/>)
3. Электронная библиотечная система Znanium.com(<http://znanium.com/>)
4. Научная электронная библиотека e-library(<http://www.e-library.ru/>)

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Для проведения аудиторных занятий необходим стандартный набор специализированной учебной мебели и учебного оборудования, а также мультимедийное оборудование для демонстрации презентаций на лекциях. Для проведения практических занятий, а так-же организации самостоятельной работы студентов необходим компьютерный класс с рабочими местами, обеспечивающими выход в Интернет.

При изучении дисциплины используется интерактивный комплекс Flipbox для проведения презентаций и видеоконференций, система iSpring в процессе проверки знаний по электронным тест-тренажерам.

Индивидуальные результаты освоения дисциплины фиксируются в электронной информационно-образовательной среде университета.

Реализация учебной программы обеспечивается доступом каждого студента к информационным ресурсам – электронной библиотеке и сетевым ресурсам Интернет. Для использования ИКТ в учебном процессе необходимо наличие программного обеспечения, позволяющего осуществлять поиск информации в сети Интернет, систематизацию, анализ и презентацию информации, экспорт информации на цифровые носители.

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, (№ 15).

Помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Основное оборудование:

Наборы демонстрационного оборудования: автоматизированное рабочее место в составе (учебный мультимедийный комплекс трибуна, проектор, лазерная указка, маркерная доска); колонки SVEN.

Учебно-наглядные пособия:

Презентации.

Лицензионное программное обеспечение:

- Microsoft Windows 7 Pro
- Microsoft Office Professional Plus 2010
- 1С: Университет ПРОФ

2. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования (выполнения курсовых работ).

Школьный кабинет химии (№25).

Помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Основное оборудование:

Ноутбук Lenovo; проектор; экран; комплект CD-дисков по химии; коллекция «Алюминий»; коллекция «Минералы»; коллекция «Нефть»; коллекция «Стекло»; коллекция «Топливо»; комплект транспарантов.

Лабораторное оборудование: очки защитные; модель «Натуральные элементы»; набор «Органические вещества»; набор «Минеральные удобрения»; набор «Иониты»; набор «Неорганические вещества»; набор «Галогены»; набор «Металлы»; набор «Нитраты»; Набор «Соединения хрома»; набор «Соединения марганца»; набор «Кислоты».

Специализированная мебель: стулья винтовые; столы лабораторные; шкаф вытяжной; шкаф для хранения реактивов.

Учебно-наглядные пособия:

Презентации; комплект CD-дисков по химии, модель «Натуральные элементы», комплект транспарантов.

Лицензионное программное обеспечение:

- Microsoft Windows 7 Pro
- Microsoft Office Professional Plus 2010
- 1С: Университет ПРОФ

3. Помещение для самостоятельной работы, №11.

Помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения

Основное оборудование:

Автоматизированное рабочее место (в составе: персональный компьютер) с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Учебно-наглядные пособия:

Методические рекомендации «Методические рекомендации по организации аудиторной и внеаудиторной работы студентов естественно-технологического факультета».

Лицензионное программное обеспечение:

- Microsoft Windows 7 Pro

- Microsoft Office Professional Plus 2010
- 1С: Университет ПРОФ