

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

Естественно-технологический факультет
Кафедра химии, технологии и методик обучения

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

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

Направление подготовки: 44.04.01 Педагогическое образование
Профиль подготовки: Химическое образование
Форма обучения: Заочная

Разработчики: канд. пед. наук, доцент кафедры химии, технологии и методик
обучения Панькина В. В.; канд. хим. наук, доцент кафедры химии,
технологии и методик обучения Жукова Н. В.

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры, протокол № 8
от 26.03.2021 года

Зав. кафедрой _____  _____ Ляпина О. А.

1. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины - формирование знаний о главнейших направлениях химизации экономики и сферы быта и формирование базовых знаний и понятий по важнейшим химическим производствам и производствам, использующим в своей технологии химические реакции, необходимых для реализации образовательной программы по химии в соответствии с требованиями образовательных стандартов

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 представления о взаимосвязи дисциплины с другими химическими, экономическими и экологическими дисциплинами, необходимых для развития логики научного мышления;
- познакомить 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 научное мировоззрение студентов на основе познания природных объектов для получения полноценного представления о химической составляющей научной картины мира.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина К.М.06.01 «Прикладная химия» относится к обязательной части учебного

Дисциплина изучается на 1 курсе, в 2 триместре.

Для изучения дисциплины требуется: требуются знания, умения, навыки, способы деятельности и установки, полученные и сформированные в ходе изучения дисциплин

«Прикладная химия», «Аналитическая химия», «Органическая химия», теоретические основы изучения химических понятий предыдущего уровня образования.

Дисциплина К.М.06.01 «Прикладная химия» изучается в составе модуля К.М.06 «Химические аспекты естественнонаучного образования» и относится к вариативной части учебного плана.

Дисциплина изучается на 1 курсе, в 1 семестре.

Освоение дисциплины К.М.06.01 «Прикладная химия» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин (практик):

К.М.05.01 Актуальные вопросы современной органической химии;

ФТД.02 Современные проблемы химии окружающей среды.

Область профессиональной деятельности, на которую ориентирует дисциплина «Прикладная химия», включает: 01 Образование и наука, 04 Культура, искусство.

Типы задач и задачи профессиональной деятельности, к которым готовится обучающийся, определены учебным планом.

3 Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-8. Способен проектировать педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний и результатов исследований.

Компетенция в соответствии ФГОС ВО	
Индикаторы достижения компетенций	Образовательные результаты
ОПК-8. Способен проектировать педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний и результатов исследований.	
ОПК-8.2 Умеет: использовать современные специальные научные знания и результаты исследований для выбора методов в педагогической деятельности.	знать: - учебный предмет (химия) в пределах требований федеральных государственных образовательных стандартов и основной общеобразовательной программы; - 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; уметь: - организовывать дискуссионные обсуждения вопросов прикладной химии; - составлять условия расчетных экспериментальных задач; - моделировать процесс получения различных химических продуктов: проводить сборку прибора, химическую реакцию и использовать теоретические знания по прикладной химии в профессиональной деятельности; - определять оптимальные условия проведения технологических процессов; - получение готового продукта, предугадывать негативное воздействие на окружающую среду; владеть: - навыками проведения лабораторных опытов по прикладной химии в школе и в химической лаборатории;- навыками моделирования современных технологических производств с учетом требований техники безопасности

4 Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Второй триместр
Контактная работа (всего)	6	6
Лекции	2	2
Практические	4	4
Самостоятельная работа (всего)	129	129
Виды промежуточной аттестации	9	9

Экзамен	9	9
Общая трудоемкость часы	144	144
Общая трудоемкость зачетные единицы	4	4

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Теоретические основы химических производств:

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.

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 режим 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.

Экологические проблемы 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.

Раздел 2. 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. Азотные удобрения. Калийные удобрения: хлоридные и бесхлорные.

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.

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.

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.

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. Технология молока и молочных продуктов. Научные основы производства 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 анализа пищевых продуктов.

5.2. Содержание дисциплины: Лекции (2 ч.)

Раздел 1. Теоретические основы химических производств (2 ч.)

Тема 1. Основные компоненты химического производства (2 ч.)

1. Химическая технология как прикладная наука. Основные задачи, решаемые химической технологией.
2. Химизация – один из аспектов прикладной химии. Сущность химизации экономики и социально-бытовой сферы.
3. Техничко-экономические показатели химического производства
4. Структура экономики химической промышленности. Материальные и энергетические балансы химического производства
5. Основные компоненты химического производства: сырье, вода, энергия:
- 5.1. Человеческое общество и проблема энергии. Проблемы энергетики и причины их возникновения. Использование энергии в химической промышленности.
- 5.2. Источники энергии, классификация и общая характеристика. Виды и источники энергии, применяемые в химических производствах.
- 5.3. Сырье: определение, классификация и требования к химическому сырью.
6. Процессы и аппараты химических производств:
- 6.1. Понятие о химико-технологическом процессе.
- 6.2. Классификация процессов по фазовому состоянию реагентов и продуктов реакции, по принципу контакта реагентов, по параметру технологического режим и другим признакам.
- 6.3. Общая характеристика и классификация ХТП.
- 6.4. 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.

5.3. Содержание дисциплины: Практические (4 ч.)

Раздел 2. Химические производства практически важных продуктов (4 ч.)

Тема 1. Промышленный неорганический синтез (2 ч.)

1. Производство серной кислоты:
- 1.1. Свойства, сорта и применение серной кислоты. Сырье для производства серной кислоты. Общая схема сернокислотного производства.
- 1.2. Химическая и принципиальная схемы производства серной кислоты из флотационного колчедана.
- 1.3. Производство серной кислоты из флотационного колчедана. Окислительный обжиг колчедана, очистка обжигового газа: физико-химические основы и аппаратное оформление.
- 1.4. Производство серной кислоты из флотационного колчедана. Контактное окисление диоксида серы (IV). Абсорбция диоксида серы (VI).
2. Производство минеральных удобрений, ядохимикатов; стекловое производство:
- 2.1. Агротехническое значение минеральных удобрений. Классификация

минеральных удобрений. Экологические проблемы использования минеральных удобрений в сельском хозяйстве. Проблемы нитратов

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

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

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

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

3. Стекольное производство:

31. Стекольное производство. Химический состав и классификация стекол.

32. Сырье, источники поступления и его подготовка.

33. Теоретические основы производства стекол. Технология производства стекла.

34. Химические процессы протекающие при варке стекла.

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

1. Химические добавки пищевой промышленности:

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

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

1.3. Химико-биологическая характеристика пищевых кислот.

2. Пищевые производства:

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

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

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

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

6.1 Вопросы и задания для самостоятельной работы

Второй триместр (322,5 ч.)

Раздел 1. Теоретические основы химических производств (193,5 ч.)

Вид СРС: *Выполнение индивидуальных заданий

Выполнение домашней контрольной работы «Технико-экономические показатели химического производства и материальный баланс химического производства».

Демонстрационный вариант:

1. Сколько тонн железной руды потребуется для выплавки 1000 т перепельного чугуна, содержащего 92,5% железа? По аналитическим данным, железа в руде 62%.

2. Производительность печи для обжига серного колчедана составляет 30 т в сутки. Выход сернистого газа – 97,4% от теоретического. Сколько тонн SO_2 производит печь в сутки, если содержание серы в колчедане 42,4 %.

3. Объем колонны синтеза аммиака, занятый катализатором, составляет $1,5 \text{ м}^3$.

Производительность колонны – 7500 кг/ч. Рассчитать: а) годовую производительность колонны синтеза аммиака (в т); б) интенсивность процесса синтеза аммиака.

4. Какое количество воды теоретически необходимо для гашения 100 кг технического оксида кальция, содержащего 5 % оксида магния и 3 % посторонних примесей, не взаимодействующих с водой. Составить материальный баланс:

Вид СРС: *Подготовка к практическим / лабораторным занятиям

Тема. Основные компоненты химического производства.

Вопросы и задания:

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. Использование воды в химическом производстве.
7. Источники водоснабжения химических производств.
8. Промышленная водоподготовка.
9. Общая схема промышленной водоподготовки.

Тема. Экономика химического производства

Вопросы и задания

1. Техничко-экономические показатели химического производства.
2. Структура экономики химической промышленности.
3. Материальные и энергетические балансы химического производства.
4. Решение задач: «Техничко-экономические показатели химического производства».
5. Решение задач: «Материальные и энергетические балансы химического производства».

Тема. Основные закономерности химической технологии. Процессы и аппараты химического производства

Вопросы и задания:

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. Экологические проблемы химических производств. Охрана природы и очистка промышленных выбросов

Вопросы и задания:

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.

Вид СРС: *Подготовка к коллоквиуму

Вопросы для обсуждения:

1. Предмет прикладной химии. Химическая технология как прикладная наука. Основные задачи, решаемые химической технологией.
2. Сущность химизации экономики и социально-бытовой сферы.
3. Основные понятия (химизация, экономическая эффективность химизации, химикоемкость, химическая продукция и ее классификация).
4. Основные компоненты химических производств: энергия, сырье, вода.
5. Виды и источники энергии, применяемые в химико-технологических процессах. Энергоемкость химических производств.
6. Современные проблемы энергетики, причины их возникновения, направления решения. Классификация энергоресурсов.
7. 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.
8. Подготовка сырья к переработке. Обогащение твердого сырья. Способы обогащения: классификация, гравитационное (сухое и мокрое), электромагнитное и электростатическое, термическое, флотационное.
9. Вода и ее применение в химико-технологических процессах. Характеристика природных вод и содержащихся в них примесей. Требования, предъявляемые к качеству питьевой и промышленной воды.
10. Очистка питьевой воды на водопроводных станциях. Водоподготовка промышленной (технологической) воды: отстаивание, фильтрация, коагуляция, умягчение, обессоливание.
11. 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.
12. Химический реактор и химический процесс, протекающий в нем. Классификация реакторов по температурному и гидродинамическому режиму. Общие требования к реакторам.
13. Экологические проблемы химических производств. Охрана природы и очистка промышленных выбросов. Производственная деятельность человека и ресурсы планеты.
14. Проблема охраны почвы, воздушного и водного бассейнов от промышленных выбросов. Характеристика газообразных выбросов и стоков химической промышленности.
15. Очистка производственных сточных вод. Методы очистки газообразных выбросов химической промышленности.

Раздел 2. Химические производства практически важных продуктов (129 ч.)

Вид СРС: *Выполнение индивидуальных заданий

Подготовка методических рекомендаций по выполнению лабораторной работы, конспектов ответов к контрольным вопросам:

1. Лабораторная работа «Производство минеральных удобрений»
Вариант 1 «Получение хлорида калия из сильвинита».
- Вопросы:
1. Охарактеризуйте роль калия и калийных удобрений в жизнедеятельности растений.
 2. Назовите основные виды калийных удобрений.
 3. Сырье для производства калийных удобрений.
 4. Промышленные способы разделения хлоридов калия и натрия.

5. В чем состоит сущность флотационного метода получения хлорида калия?
6. Какие группы флотационных реагентов используются и их назначение?
7. В чем сущность галургического метода получения хлорида калия?

Вариант 2 «Получение сульфата аммония».

1. Укажите роль азота для жизнедеятельности растений. Чем вызвана необходимость введения в почву азотных удобрений на современном этапе земледелия?
2. Охарактеризуйте основные виды азотных минеральных удобрений. Приведите классификацию современных азотных удобрений.
3. Охарактеризуйте физико-химические основы процесса синтеза сульфата аммония.
4. Охарактеризуйте физико-химические основы процесса синтеза нитрата аммония.
5. Экологические проблемы использования азотных минеральных удобрений в сельском хозяйстве.

Вариант 3 «Получение суперфосфата и его анализ».

1. Укажите роль фосфора для жизнедеятельности растений. Чем вызвана необходимость введения в почву фосфорных удобрений на современном этапе земледелия?
2. Приведите классификацию современных фосфорных удобрений.
3. Из какого сырья получают фосфорные минеральные удобрения?
4. Какие соединения получают кислотным разложением фосфатного сырья? Приведите примеры сернокислотного, азотнокислотного и фосфорнокислотного разложения фосфатов.
5. Физико-химические основы процесса синтеза простого суперфосфата.
6. Физико-химические основы процесса синтеза двойного суперфосфата поточным методом.

2. Лабораторная работа «Получение минеральных пигментов» Контрольные вопросы:

1. Дайте определение понятию «лакокрасочные материалы». Основные виды лакокрасочных материалов.
2. Перечислите и охарактеризуйте основные компоненты красок.
3. Какие вещества относят к пигментам? На какие классы они делятся?
4. Приведите формулы следующих пигментов: литопон, бланфикс, свинцовые белила, оранжевый сурик, зелено-синяя медянка, желтый хромовый, зеленая окись хрома. К каким классам неорганических соединений они относятся?
5. Дайте объяснение
 - почему нельзя смешивать две белые краски
 - свинцовые белила (основной карбонат свинца) и литопон (смесь сульфата бария и сульфида цинка). Какой цвет получится? Ответ поясните уравнением.

3. Лабораторная работа «Получение чистящих средств»

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

1. Каково строение поверхностно-активных веществ (ПАВ) и химизм моющего действия ПАВ.
2. Приведите классификацию ПАВ.
3. Анионные ПАВ и их характеристика.
4. Охарактеризуйте катионные ПАВ.

5. Неионогенные и амфотерные ПАВ и их характеристика.
6. Синтетические моющие средства (СМС) и их характеристика.
7. Какое назначение имеет каждый компонент СМС и чистящей пасты «Хозяйственная»?
8. В состав чистящего порошка «Чистоль-экстра» входят следующие компоненты: сульфол (ПАВ), пентанатрийтрифосфат, сода кальцинированная, мел или каолин, метасиликат натрия, отдушка, шлаки феррохромовые. Каково назначение каждого компонента?
9. В чем заключается негативное воздействие пентанатрийтрифосфата на окружающую среду? Напишите уравнение гидролиза этого вещества.

Вариант 2 «Получение мыла и определение его качества». Контрольные вопросы

1. Каково строение поверхностно-активных веществ (ПАВ). Химизм моющего действия ПАВ.
2. Анионные ПАВ и их характеристика.
3. Мыло хозяйственное и туалетное, их химический состав. Приведите основные компоненты мыла и их назначение.
4. Методы варки мыла.
5. Приведите химическую реакцию получения мыла. Охарактеризуйте промышленные стадии получения мыла. В чем сущность процесса высаливания мыла?
6. Опишите нормы качества мыла.
7. Охарактеризуйте недостатки мыла как моющего средства.

4. Лабораторная работа «Анализ пищевых продуктов»

Вариант 1: «Определение физико-химических показателей хлеба». Контрольные вопросы

1. Определение влажности хлеба. Как данный показатель влияет на качество хлеба.
2. Определение кислотности хлеба. Как данный показатель влияет на качество хлеба.
3. Определение пористости хлеба. Как данный показатель влияет на качество хлеба.
4. Из каких этапов состоит подготовка муки к производству?
5. В чем сущность процессов созревания муки?
6. Какие процессы протекают при брожении теста и как они влияют на качество хлеба?
7. Какие химические, физические и биохимические процессы протекают при выпечке хлеба?

Вариант 2 «Определение физико-химических показателей молока». Контрольные вопросы

1. Плотность молока. От чего зависит плотность молока. Как определяют плотность молока.
2. Кислотность молока. Стандарты кислотности молока. Чем обусловлена кислотность молока. Сущность и химизм процесса определения кислотности молока.
3. Добавление примесных веществ в молоко. Цель их использования.
4. Белки молока. Практическое значение белков молока. Значение белков молока в питании.
5. Сухие вещества молока. Их состав.

Вид СРС: *Подготовка к коллоквиуму

Тема. Промышленный неорганический синтез: производство серной кислоты; производство минеральных удобрений, ядохимикатов; стекольное производство

Вопросы для обсуждения:

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. Контактное окисление диоксида серы (IV). Абсорбция диоксида серы (VI).
5. Агрохимическое 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.
7. Общая характеристика и классификация фосфорных удобрений. Физико-химические основы производства двойного суперфосфата.
8. Физико-химические основы производства простого суперфосфата.
9. Общая характеристика и классификация азотных удобрений. Физико-химические основы процесса синтеза сульфата аммония.
10. Физико-химические основы процесса синтеза нитрата аммония.
11. Пестициды: классификация по химическому составу, представители, действие. Экологические проблемы использования пестицидов.
12. Стекольное производство. Химический состав и классификация стекол. Сырье, источники поступления и его подготовка.
13. Теоретические основы производства стекол. Химические процессы протекающие при варке стекла. Технология производства стекла.

Тема. Химическая переработка топлива. Вопросы для обсуждения:

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 прямойгонки.
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. Лакокрасочные материалы.

Вопросы для обсуждения:

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. Промышленный органический синтез. Вопросы для обсуждения:

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.
7. Сырье и материалы мыловаренного производства. Компоненты туалетного и хозяйственного мыла и их назначение.
8. 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.
9. Общие понятия о синтетических моющих средствах. Свойства и назначение основных компонентов синтетических моющих средств. Экологический аспект использования синтетических моющих средств.
10. Технология получения пастообразных синтетических моющих средств.

Тема. Химия и создание продуктов питания.

Вопросы для обсуждения:

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 цветорегулирующим веществам.
6. Дать химико-биологическую характеристику веществам, повышающим сохранность продуктов.
7. Дать химико-биологическую характеристику усилителям вкуса и аромата.
8. 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.
9. 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.

10. 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.

7. Тематика курсовых работ(проектов)

Курсовые работы (проекты) по дисциплине не предусмотрены.

8. Оценочные средства для промежуточной аттестации

8.1. Компетенции и этапы формирования

Код компетенции	Профессиональная коммуникация	Методология исследования в образовании	Методология непрерывного химического образования	Методическая подготовка преподавателя химии	Актуальные проблемы химико-педагогических исследований	Научные основы содержания химического образования	Химические аспекты естественнонаучного образования
ОПК-8	+	+	+		+	+	+

8.2. Показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции	Шкала, критерии оценивания и уровень сформированности компетенции			
		2 (неудовлетворительно) Ниже порогового	3 (удовлетворительно) Пороговый	4 (хорошо) Базовый	5 (отлично) Повышенный
ОПК-8 Способен проектировать педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний и результатов исследований	ОПК 8.2 Умеет: использовать современные специальные научные знания и результаты исследований для выбора методов в педагогической деятельности	Демонстрирует фрагментарное знание особенностей химического производства при выборе методов в педагогической деятельности	В целом успешно, но не систематически демонстрирует знание особенностей химического производства при выборе методов в педагогической деятельности	В целом успешно, но с отдельными пробелами демонстрирует знание особенностей химического производства, готовность использовать методы получения важных химических веществ при выборе методов в педагогической деятельности	Успешно демонстрирует знание особенностей химического производства, готовность использовать методы получения важных химических веществ при выборе методов в педагогической деятельности

Уровни сформированности компетенций

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%

8.3. Типовые задания для текущего контроля успеваемости

Раздел 1 «Теоретические основы химических производств»

Типовые задания для оценки уровня сформированности компетенции ОПК-8 (индикаторы ОПК-8.2)

Практическое задание № 1

1. Разработайте тематику учебного проекта по теме «Основы химических производств».
2. Разработайте фрагмент данного проектного исследования и определите его педагогический потенциал.
3. Постройте алгоритм поэтапного педагогического сопровождения проектной деятельности обучающихся.

Контрольная работа №1

1. Вычислить тепловой эффект реакции получения гидроксида кальция $\text{CaO}_{(т)} + \text{H}_2\text{O}_{(ж)} = \text{Ca}(\text{OH})_{2(т)}$, если теплота образования $\text{CaO}_{(т)}$ равна +635701,5 Дж/моль, теплота образования $\text{H}_2\text{O}_{(ж)}$ +285835,5 Дж/моль и теплота образования $\text{Ca}(\text{OH})_2$ +986823 Дж/моль.
2. Вычислите изменения энергии Гиббса в реакции димеризации диоксида азота при стандартной температуре, при 0 и 100°C. Сделать вывод о направлении процесса.
3. Составьте термохимическое уравнение горения метана CH_4 и рассчитайте объем воздуха, необходимый для сжигания 1 моль метана, если известно, что при сгорании 5,6 л метана выделяется 220 кДж теплоты, содержание кислорода в воздухе равно 20%.
4. Рассчитайте, достаточно ли теплоты, выделяющейся при сгорании 200 кг каменного угля, содержащего 82% углерода, для полного разложения 162 кг карбоната кальция, если для разложения 1 моль CaCO_3 необходимо 180 кДж теплоты, а при сгорании 1 моль углерода, входящего в состав каменного угля, выделяется 402 кДж теплоты.
5. Сколько теоретически можно получить чугуна, содержащего 3% углерода и 3% других элементов, из 1 т железной руды, содержащей 80% железа?
Из каждой тонны железной руды, содержащей в среднем 80% магнитного железняка, выплавляют 570 кг чугуна, содержащего 95% железа. Каков был выход железа от теоретического?
6. Для получения формальдегида метиловый спирт необходимо окислить на серебряном катализаторе: $\text{CH}_3\text{OH} + 0,5\text{O}_2 = \text{CH}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$. Кроме основных реакций протекают и побочные. Предположим, что на окисление подается 3,2 кмоль метилового спирта. Из них образовалось 1,8 кмоль формальдегида, 0,8 моль – побочных продуктов

(суммарно) и остались неокисленными 0,6 кмоль метилового спирта. Необходимо найти степень превращения метилового спирта, выход формальдегида и селективность.

7. Имеется титановая руда, состоящая из минералов рутила, перовскита и пустой породы. Массовая доля TiO_2 в этих минералах составляет соответственно 97% и 59%. Вычислить массовые доли названных выше минералов в руде, если известно, что содержание титана равно 27% от массы руды, а пустой породы – 38%.

8. Железная руда имеет состав: магнетит Fe_3O_4 (массовая доля 55%), ильменит FeTiO_3 (массовая доля 15%) и другие вещества, не содержащие железо и титан. Какую массу железа и титана можно получить из такой руды массой 300 кг?

Контрольная работа №2

1. В загрязненном воздухе содержится примесь монооксида углерода, который образуется при неполном сгорании твердого топлива и работе двигателей внутреннего сгорания. Монооксид углерода медленно окисляется кислородом воздуха до диоксида углерода. Допустим, что при определенных условиях скорость такой реакции составляет 0,05 моль/л*с, а концентрация диоксида углерода равна 0,2 моль/л*с. Рассчитайте концентрацию диоксида углерода через 10 с после указанного момента.

2. Один из важных видов сырья для органического синтеза — так называемый водяной газ, представляющий собой смесь водорода и монооксида углерода. Эту смесь получают при пропускании водяного пара через башни, наполненные раскаленным углем. Из водяного газа получают метанол, формальдегид и другие вещества. Рассчитайте значение константы скорости реакции получения водяного газа, если при концентрации водяного пара, равной 0,03 моль/л скорость реакции составляет $6,1 \cdot 10^{-5}$ моль/л*с.

3. Атмосферные загрязнения, например фторированные и хлорированные углеводороды — фреоны (CCl_3F , CCl_2F_2 , CClF_3), разрушают защитный озоновый слой Земли. Фреоны химически стабильны в нижних слоях атмосферы, но в стратосфере под действием ультрафиолетового излучения Солнца разлагаются, выделяя атомарный хлор, который и взаимодействует с озоном. Рассчитайте скорость такой реакции с образованием кислорода и монооксида хлора, если через 15 с после начала реакции молярная концентрация озона была 0,30 моль/л, а через 35с (от начала реакции) стала равна 0,15 моль/л.

4. Один моль смеси пропена с водородом, имеющей плотность по водороду 15, нагрели в замкнутом сосуде с платиновым катализатором при 320°C , при этом давление в сосуде уменьшилось на 25%. Рассчитайте выход реакции в процентах от теоретического. На сколько процентов уменьшится давление в сосуде, если для проведения эксперимента в тех же условиях использовать 1 моль смеси тех же газов, имеющей плотность по водороду 16?

5. В стальном резервуаре находятся карбонат кальция и воздух под давлением 1 атм. при температуре 27°C . Резервуар нагревают до 800°C и дождаются установления равновесия. Вычислите константу равновесия K_p реакции $\text{CaCO}_3 \rightleftharpoons \text{CaO} + \text{CO}_2$ при 800°C , если известно, что равновесное давление газа в резервуаре при этой температуре равно 3,82 атм., а при 27°C CaCO_3 не разлагается.

6. При смешении 2 моль уксусной кислоты и 2 моль этилового спирта в результате реакции $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} = \text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O}$ к моменту наступления равновесия осталось 0,5 моль CH_3COOH и $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, а также некоторое количество эфира и воды. Определите состав равновесной смеси, если смешивают по 3 моль CH_3COOH и $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ при той же температуре.

Раздел 2 «Химические производства практически важных продуктов»

Типовые задания для оценки уровня сформированности компетенции ОПК-8 (индикаторы ОПК-8.2)

Практическое задание № 2

Спроектируйте план и краткое содержание урока или внеурочного мероприятия метапредметной направленности связанного с основными видами химических производств вашего региона. Опишите, каким образом педагогическое проектирование связано с развитием личности педагога, с ростом его профессиональной компетентности.

Контрольная работа №3

1. Печь для варки стекла, производящая в сутки 300т стекломассы имеет ванну длиной 60м, шириной 10м и глубиной 1,5 м. Определить:

а) годовую производительность, если 15 суток печь находится на ремонте

б) интенсивность печи за сутки работы.

В) количество листов оконного стекла за из свариваемой стекломассы (стандарт. Лист 1250 * 700 * 2 мм и плотность 2500 г/м³)

2. При прямой гидратации этилена наряду с основной реакцией присоединения H₂O протекают побочные реакции. Так 2% (от массы) этилена расходуется на образование простого диэтилового эфира, 1% ацетальдегида, 2% низкомолекулярного жидкого полимера. Общий выход спирта при многократной циркуляции сост. 95%. Напишите уравнению химической реакции образовавшихся выше перечисленных соединений и подсчитайте расход этилена на 1т этилового спирта, и сколько диэтилового эфира может при этом получиться.

3. Определить выход по току (в%), если в течение 24 ч в электролизере раствора поваренной соли при силе тока 15500А было получено 4200 л электролитической щелочи с концентрацией NaOH 125 кг/м³.

4. Определить количество электричества, необходимое для выделения 1 м³ водорода и 0,5 м³ кислорода, получаемое при электролизе воды. Теоретическое напряжение воды равно 1,23 В, а фактическое превышает его в 1,5 – 2 раза. Рассчитать фактический расход электрической энергии.

5. Полимеризацией хлоропрена получают хлоропеновые каучуки, характеризующиеся высокой устойчивостью к действию света, теплоты и растворителей. Найдите молекулярную формулу хлоропрена, если известно, что массовые доли элементов в нем составляют: углерода — 54,24%, водорода — 5,65%, хлора — 40,11%. Относительная плотность его паров по водороду равна 44,25.

6. Полимеризацией стирола получают полистирол, который используют в электротехнике в производстве декоративно-отделочных материалов и предметов бытового назначения. Найдите молекулярную формулу стирола, если известно, что массовая доля углерода в нем составляет 92,3%, водорода — 7,7%. Относительная молекулярная масса стирола равна 104.

7. Изоамилацетат (грушевая эссенция) используют в пищевой и кондитерской промышленности. Определите массу грушевой эссенции, которую можно получить при взаимодействии 66 кг изоамилового спирта и 112,5 кг 80%-ной уксусной кислоты. Массовая доля выхода эссенции составляет 60% от теоретически возможного.

8. Анилин широко применяют в производстве красителей, фармацевтических препаратов, вспомогательных веществ для резиновой промышленности, полимерных материалов. В последнее время анилин часто получают из хлорбензола и аммиака: $C_6H_5Cl + 2NH_3 \rightarrow C_6H_5NH_2 + NH_4Cl$

Определите массу анилина, который можно получить из 450 кг хлорбензола, если массовая доля выхода анилина составляет 94% от теоретически возможного.

9. Хозяйственное мыло представляет собой смесь натриевых солей нескольких органических кислот с большой молекулярной массой. Если к раствору мыла добавить кислоту, то в результате обменной реакции образуется стеарин, из которого можно изготовить сувенирную свечу. Попробуйте изготовить свечу из кусочка хозяйственного мыла. При желании сделайте ее окрашенной.

10. Как изготовить конфеты в виде шоколадных бутылочек, наполненных густым малиновым сиропом? Учащиеся чаще всего предлагают сначала сделать шоколадную бутылочку, а потом залить в нее сироп. Однако сироп обязательно должен быть густым, иначе конфета получится непрочной. А густой сироп трудно залить в бутылочку. Можно, конечно, нагреть сироп, он станет более жидким. Но вот беда - горячий сироп расплавит шоколадную бутылочку. Как быть?

Контрольная работа №4

1. Производительность печи для обжига колчедана составляет 30 т колчедана в сутки. Колчедан содержит 42,2% серы. Воздух расходуется на 60% больше теоретического. Выход сернистого газа составляет 97,4%.

Вычислить а) содержание колчедана FeS_2 (в%); б) объем и состав газовой смеси, выходящей из смеси за 1 час; в) массу оставшегося в печи огарка; г) массу оставшегося в печи не прореагировавшего FeS_2 .

2. В настоящее время муравьиную кислоту получают из природного газа путем каталитического окисления содержащегося в нем метана. Вычислите объем природного газа (и. у.), необходимого для получения муравьиной кислоты массой 69 т, если объемная доля метана в нем равна 0,95. Определите преимущества данной технологии по сравнению с методом получения муравьиной кислоты путем разложения формиата натрия серной кислотой при охлаждении раствора.

3. В сточных водах химико-фармацевтического комбината был обнаружен хлорид ртути HgCl_2 , концентрация которого составила 5 мг/л. Для его очистки решили применить метод осаждения. В качестве осадителя использовали сульфид натрия (Na_2S) массой 420 г. Будут ли достаточно очищены сточные воды, чтобы допустить их сброс в соседний водоем, содержащий 10 000 м³ воды?

4. Диоксид серы образуется в основном при сжигании твердого топлива на тепловых электростанциях. Это бесцветный газ с резким запахом, он сильно раздражает слизистые оболочки глаз и дыхательных путей. Наличие диоксида серы в атмосфере — причина кислотных дождей, поскольку под действием кислорода воздуха и воды диоксид серы превращается в серную кислоту. Однако далеко не все производства, в выбросах которых содержится диоксид серы, имеют современные сооружения для газоочистки. Чаще применяется разбавление выбросов чистым воздухом или рассеивание их в воздушной среде путем устройства дымовых труб большой высоты. Установлено, что при высоте трубы 100 м на расстоянии 2 км от предприятия содержание диоксида серы в воздухе равно 2,75 мг/м³. Во сколько раз этот показатель превышает значение предельно допустимой концентрации, равное $7,8 \cdot 10^{-6}$ моль/м³.

5. Рассчитайте, какой высоты должна быть труба, чтобы концентрация оксида серы (IV) в приземистом слое воздуха не превышала ПДК (0,5 мг/г³). Отходящий топливный газ с объемной долей оксида серы (IV) 0,05% поступает в дымовую трубу со скоростью 300 м³/ч при температуре 130°C. Температура воздуха 20°C.

Итоговое тестирование (примерные вопросы).

1. В случае эндотермической реакции:

- 1) изменение энтальпии больше нуля,
- 2) изменение энтальпии меньше нуля,
- 3) изменение энтальпии равно нулю.

2. Азеотропная смесь - это

- 1) растворы с положительным отклонением от закона Рауля;
- 2) растворы, состав которых отличается от состава равновесного пара;
- 3) растворы, состав которых одинаков с составом равновесного пара;

4) растворы с отрицательным отклонением от закона Рауля.

3. Скорость гомогенной каталитической реакции не зависит от ...

- 1) природы катализатора,
- 2) концентрации катализатора,
- 3) площади поверхности катализатора,
- 4) способности катализатора участвовать в реакции,
- 5) температуры.

4. Молярная концентрация раствора показывает:

- 1) число грамм растворенного вещества в 1 л раствора
- 2) число моль растворенного вещества в 1 л раствора
- 3) число грамм растворенного вещества в 1 мл раствора
- 4) число грамм-эквивалента растворенного вещества в 1 л раствора

5. Гравиметрический метод анализа относится к методам:

- 1) физическим
- 2) химическим
- 3) физико-химическим

6. В основе титриметрического метода лежит закон:

- 1) Авогадро
- 2) Ньютона
- 3) эквивалентов
- 4) сохранения энергии

7. Основной операцией гравиметрического метода является:

- 1) прокаливание
- 2) титрование
- 3) выпаривание
- 4) взвешивание

8. Установите соответствие между процессом и условием его самопроизвольного протекания.

А. Прямая реакция в изохорном процессе.	1. $\Delta G < 0$
Б. Прямая реакция в изобарном процессе.	2. $\Delta G > 0$
В. Обратная реакция в изохорном процессе.	3. $\Delta F < 0$
Г. Обратная реакция в изобарном процессе.	4. $\Delta F > 0$

9. Установите соответствие между термином и его определением.

А. Гомогенный катализ	1. реакции, в которых реагенты и катализатор находятся в разных фазах.
Б. Гетерогенный катализ	2. реакция протекающая с участием активных белковых молекул.
В. Автокатализ	3. реакции, в которых реагенты и катализатор находятся в одинаковых фазах.
Г. Ферментативный катализ	4. реакция, которая катализируется одним из продуктов ее.

8.4. Вопросы для промежуточной аттестации

Типовые вопросы и задания к экзамену (зимняя сессия)

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. Выделить и охарактеризуйте проблемы энергетики и причины их возникновения. Перечислить 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. Охарактеризовать роль воды и 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 охарактеризуйте экологические проблемы химических производств.

17. Описать охрану природы и очистка промышленных выбросов.

18. Описать свойства, сорта и области применения серной кислоты, 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) и 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. Разработайте тематику учебного проекта по данной теме.

22. Дать физико-химическую характеристику и приведите классификацию калийных удобрений. Объяснить сущность флотационного и галургического способов производства калийных удобрений.

23. Дать физико-химическую характеристику и приведите классификацию 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 привести классификацию комплексных минеральных удобрений. Описать физико-химические основы производства аммофоса.
26. Дать физико-химическую характеристику и привести классификацию азотных удобрений. Описать физико-химические основы процесса синтеза нитрата аммония.
27. Дать физико-химическую характеристику и привести 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. Разработайте тематику учебного проекта по данной теме.
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. Описать производство 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. Разработайте тематику учебного проекта по данной теме.
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. Описать технологию получения пастообразных синтетических моющих средств.
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, их характеристика.
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. Разработайте тематику учебного проекта по данной теме.
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. Разработайте тематику учебного проекта по данной теме.
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. Разработайте тематику учебного проекта по данной теме.

82. 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 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.

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 грамотным литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента;
- теоретические постулаты подтверждаются примерами из практики.

Тестирование

При определении уровня достижений студентов с помощью тестового контроля ответ считается правильным, если:

- в тестовом задании закрытой формы с выбором ответа выбран правильный ответ;
- по вопросам, предусматривающим множественный выбор правильных ответов, выбраны все правильные ответы;
- в тестовом задании открытой формы дан правильный ответ;
- в тестовом задании на установление правильной последовательности установлена правильная последовательность;
- в тестовом задании на установление соответствия сопоставление произведено верно для всех пар.

При оценивании учитывается вес вопроса (максимальное количество баллов за правильный ответ устанавливается преподавателем в зависимости от сложности вопроса). Количество баллов за тест устанавливается посредством определения процентного соотношения набранного количества баллов к максимальному количеству баллов.

Критерии оценки

До 60% правильных ответов – оценка «неудовлетворительно».

От 60 до 75% правильных ответов – оценка «удовлетворительно». От 75 до 90% правильных ответов – оценка «хорошо».

Свыше 90% правильных ответов – оценка «отлично».

Вопросы и задания для устного опроса

При определении уровня достижений студентов при устном ответе 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. Оценка за опрос определяется простым суммированием баллов: Критерии оценки ответа
- Правильность ответа – 1 балл.
- Всесторонность и глубина (полнота) ответа – 1 балл. Наличие выводов – 1 балл.
- Соблюдение норм литературной речи – 1 балл. Владение профессиональной лексикой – 1 балл. Итого: 5 баллов.

Практические задания

При определении уровня достижений студентов при выполнении практического задания необходимо обращать особое внимание на следующее:

- задание выполнено правильно;
- показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи;
- умение работать с объектом задания 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;
- выполнение задания теоретически обосновано.

Оценка за опрос определяется простым суммированием баллов:

Критерии оценки ответа

Правильность выполнения задания – 1 балл. Всесторонность и глубина (полнота) выполнения – 1 балл. Наличие выводов – 1 балл.

Соблюдение норм литературной речи – 1 балл. Владение профессиональной лексикой – 1 балл. Итого: 5 баллов.

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.

Критерии оценки ответа

Правильность ответа – 1 балл.

Всесторонность и глубина (полнота) ответа – 1 балл. Наличие выводов – 1 балл.

Соблюдение норм литературной письменной речи – 1 балл. Владение профессиональной лексикой – 1 балл.

Итого: 5 баллов.

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.

Критерии оценки ответа Правильность ответа – 1 балл.

Всесторонность и глубина (полнота) ответа – 1 балл. Наличие выводов – 1 балл.

Соблюдение норм литературной письменной и устной речи – 1 балл. Владение профессиональной лексикой – 1 балл.

Итого: 5 баллов.

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.

Дополнительная литература

1. 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.
2. Калыгин, В. Г. Промышленная экология : учеб. пособие для студентов высш. учеб. заведений / В. Г. Калыгин. – 4-е изд., перераб. – М. : Академия, 2010. – 432 с.
3. Нифантьев, Э. Е. Основы прикладной химии : учеб. пособие для студ. пед. вузов / Э. Е. Нифантьев, Н. Г. Парамонова. – М. : ВЛАДОС, 2002. – 144 с.

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. URL: //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.
2. <http://www.alhimik.ru> - Alhimik. Полезные советы, опыты, химические новости виртуальный репетитор, история химии.

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 экзамена.

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 практическом 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 практическому 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.

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

(обновление производится по мере появления новых версий программы)

1. Microsoft Office Professional Plus 2010
2. Microsoft Windows 7 Pro
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. Электронная библиотечная система Znanium.com(<http://znanium.com/>)
3. Единое окно доступа к образовательным ресурсам (<http://window.edu.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 также организации самостоятельной работы студентов необходим компьютерный класс с рабочими местами, обеспечивающими выход в Интернет.

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 учебных занятий. 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:

Автоматизированное рабочее место в составе (учебный мультимедийный комплекс трибуна, проектор, лазерная указка, маркерная доска); колонки SVEN.

Учебно-наглядные пособия:

Презентации.

2. Учебная аудитория для проведения учебных занятий. 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.

3. Помещение для самостоятельной работы, № 20.

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 по организации аудиторной и внеаудиторной работы студентов естественно-технологического факультета

4. Помещение для самостоятельной работы.

Читальный зал электронных ресурсов, № 101 б

Помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Основное оборудование:

Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (компьютер 12 шт., мультимедийный проектор 1 шт., многофункциональное устройство 1 шт., принтер 1 шт.).

Учебно-наглядные пособия:

Презентации, электронные диски с учебными и учебно-методическими пособиями.