

**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
Прикладная химия**

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

Профиль подготовки: Биология. Химия

Форма обучения: Очная

Разработчики:

Панькина В. В., канд. пед. наук, доцент

Лихачева Е. П., ст. преподаватель

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры, протокол
№ 11 от 23.05.2019 года

Зав. кафедрой  Ляпина О.А.

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 - 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 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 К.М.06.ДВ.03.1 «Прикладная химия» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

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 К.М.06.ДВ.03.1 «Прикладная химия» предшествует освоение дисциплин (практик):

К.М.14 Органическая химия;

К.М.11 Аналитическая химия;

К.М.5 Общая и неорганическая химия.

Освоение дисциплины К.М.06.ДВ.03.1 «Прикладная химия» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин (практик):

К.М.06.ДВ.03.2 Химические производства Республики Мордовии.

Область профессиональной деятельности, на которую ориентирует дисциплина «Прикладная химия», включает: 01 Образование и наука (в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования, профессионального обучения, профессионального образования, дополнительного образования).

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:

Компетенция в соответствии ФГОС ВО	
Индикаторы достижения компетенций	Образовательные результаты
ПК-11. Способен использовать теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения) и в области образования.	
педагогическая деятельность	
ПК-11.4 Применяет навыки проведения химического эксперимента, основные синтетические и аналитические методы получения и исследования химических веществ и реакций.	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; уметь: - организовывать дискуссионные обсуждения вопросов прикладной химии; - использовать теоретические знания по прикладной химии в профессиональной деятельности; владеть: - навыками работы с лабораторным оборудованием; - навыками грамотной работы с неорганическими и органическими веществами, с учетом техники безопасности;- навыками проведения лабораторных опытов по прикладной химии в школе и в химической лаборатории.
ПК-12. Способен выделять структурные элементы, входящие в систему познания предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения), анализировать их в единстве содержания, формы и выполняемых функций	
педагогическая деятельность	
ПК-12.4 Устанавливает взаимосвязи между фактами и теорией, причиной и	знать: - состав, строение, свойства, классификацию, практическое значение, способы получения различных видов топлива

следствием при анализе проблемных ситуаций и обосновании принимаемых решений на основе базовых химических знаний.	удобрений, пестицидов, средств бытовой химии, основных продуктов питания; - основные методы получения массовых, наиболее важных в народнохозяйственном отношении продуктов; уметь: - определять оптимальные условия проведения технологических процессов; - проводить расчет шихты и выход готового продукта для каждой работы; - составлять условия расчетных экспериментальных задач; - на основании полученных результатов делать вывод о качестве получаемой продукции и условиях проведения реакции данным методом; владеть: - навыками решения задач технологического содержания.
ПК-12.5 Проводит системный анализ химических проблем экологии и вопросов состояния окружающей среды, рационального использования природных ресурсов.	знать: - современные требования экономического, структурного и экологического характера предъявляемые к современным химическим производствам; уметь: - моделировать процесс получения различных химических продуктов: проводить сборку прибора, химическую реакцию и получение готового продукта, предугадывать негативное воздействие на окружающую среду; владеть: - навыками моделирования современных технологических производств с учетом требований техники безопасности.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Девятый семестр
Контактная работа (всего)	66	66
Лабораторные	44	44
Лекции	22	22
Самостоятельная работа (всего)	42	42
Виды промежуточной аттестации		
Зачет		+
Общая трудоемкость часы	108	108
Общая трудоемкость зачетные единицы	3	3

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Введение в прикладную химию. Теоретические основы

химических производств:

1. 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.

2. Теоретические основы химических производств

2.1 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.

2.2 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.

2.3 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. Химия и создание продуктов питания:

3. Химические производства практически важных продуктов

3.1 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.

32 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.

33 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. Прямаягонка 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.

34 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.

35 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.

36 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.

4. 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 анализа пищевых продуктов.

5.2. Содержание дисциплины: Лекции (22 ч.)

Раздел 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

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.

Тема 3. Основные компоненты химического производства: сырье, вода,

энергия (2 ч.)

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 режима 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. 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.

Раздел 2. Химические производства практически важных продуктов. Химия и создание продуктов питания (12 ч.)

Тема 6. Промышленные неорганический синтез (2 ч.)

Производство серной кислоты

Краткое содержание

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).

Тема 7. Промышленные неорганический синтез (2 ч.)

Производство минеральных удобрений, ядохимикатов Краткое содержание

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.

4. Физико-химические основы производства простого суперфосфата.

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

6. Физико-химические основы процесса синтеза нитрата аммония.

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

Тема 8. Промышленные неорганический синтез (2 ч.)

Стекольное производство

Краткое содержание

1. Стекольное производство.

2. Химический состав и классификация стекол.

3. Сырье, источники поступления и его подготовка.

4. Теоретические основы производства стекол.

5. Химические процессы протекающие при варке стекла.

6. Технология производства стекла.

Тема 9. Химия и создание продуктов питания (2 ч.)

Химические добавки пищевой промышленности

Краткое содержание

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

Химические добавки пищевой промышленности

Краткое содержание

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

Пищевые производства Краткое содержание

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

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

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

5.3. Содержание дисциплины: Лабораторные (44 ч.)

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

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

Сырье и энергия

Вопросы для обсуждения:

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 (2 ч.)

Вода

Вопросы для обсуждения:

1. Вода. Использование воды в химическом производстве.
2. Источники водоснабжения химических производств.
3. Промышленная водоподготовка.
4. Общая схема промышленной водоподготовки.
 - 4.1 Обессоливание воды: химизм процесса.
 - 4.2 Умягчение: методы и химизм процессов.
 - 4.3 Требования, предъявляемые к воде, используемой в промышленных целях.

Тема 3. Экономика химического производства (2 ч.)

Теоретические аспекты

Вопросы для обсуждения:

- 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.)

Практические аспекты

Вопросы для обсуждения:

1. Решение задач: «Техничко-экономические показатели химического производства»
2. Решение задач: «Материальные и энергетические балансы химического производства»

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

Вопросы для обсуждения:

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.)

Вопросы для обсуждения:

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. Коллоквиум (2 ч.)

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. Химия и создание продуктов питания (30 ч.)

Тема 8. Промышленные неорганический синтез (2 ч.)

Производство серной кислоты

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 серы (IV). Абсорбция оксида серы (VI).

Тема 9. Промышленные неорганический синтез (2 ч.)

Производство минеральных удобрений, ядохимикатов Вопросы для обсуждения:

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.
4. Физико-химические основы производства простого суперфосфата.
5. Общая характеристика и классификация азотных удобрений. Физико-химические основы процесса синтеза сульфата аммония.
6. Физико-химические основы процесса синтеза нитрата аммония.
7. Пестициды: классификация по химическому составу, представители, действие. Экологические проблемы использования пестицидов.

Тема 10. Промышленные неорганический синтез (2 ч.)

Производство минеральных удобрений, ядохимикатов

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».

Тема 11. Промышленные неорганический синтез (2 ч.) Производство минеральных удобрений, ядохимикатов

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».

Тема 12. Промышленные неорганический синтез (2 ч.) Стекольное производство

Выполнение лабораторной работы: «Получение цветных стекол».

Тема 13. Промышленные неорганический синтез (2 ч.)

Стекольное производство

Вопросы для обсуждения:

1. Стекольное производство.
2. Химический состав и классификация стекол.
3. Сырье, источники поступления и его подготовка.
4. Теоретические основы производства стекол.
5. Химические процессы протекающие при варке стекла.
6. Технология производства стекла.

Тема 14. Химическая переработка топлива (2 ч.)

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 15. Лакокрасочные материалы (2 ч.)

Выполнение лабораторной работы: «Получение минеральных пигментов»

Тема 16. Лакокрасочные материалы (2 ч.)

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

Перечислите частные реакции и специфические реакции анионы третьей аналитической группы.

Тема 17. Промышленный органический синтез (2 ч.)

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.

Тема 18. Промышленный органический синтез (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

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 мыл.

9. Общие понятие 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 19. Получение чистящих средств (2 ч.)

Выполнение лабораторной работы «Получение чистящей пасты «Хозяйственная» и определение ее качества»;

Тема 20. Получение чистящих средств (2 ч.)

Выполнение лабораторной работы «Получение мыла и определение его качества».

Тема 21. Химия и создание продуктов питания (2 ч.)

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.

Тема 22. 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».

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

6.1 Вопросы и задания для самостоятельной работы

Девятый семестр (42 ч.)

Раздел 1. Введение в прикладную химию. Теоретические основы химических производств (20 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 передельного 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 SO₂ производит печь в сутки, если содержание серы в колчедане 42,4 %.

3. Объем колонны синтеза аммиака, занятый катализатором, составляет 1,5 м³. 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

Вопросы и задания

Тема. «Основные компоненты химического производства: сырье, вода, энергия»

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.

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. «Экономика химического производства»

1 Технико-экономические показатели химического производства.

2 Структура экономики химической промышленности.

3 Материальные и энергетические балансы химического производства.

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

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

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

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»

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.

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

Вид СРС: *Подготовка к практическим лабораторным занятиям

Подготовка к выполнению и отчету по лабораторной работе:

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 галлургического 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: сульфат натрия (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 пористость 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 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.

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 цветерегулирующим 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

8.1. Компетенции и этапы формирования

№ п/п	Оценочные средства	Компетенции, этапы их формирования
1	Предметно-методический модуль	ПК-12, ПК-11.
2	Учебно-исследовательский модуль	ПК-11.
3	Предметно-технологический модуль	ПК-11.

8.2. Показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания

Шкала, критерии оценивания и уровень сформированности компетенции			
2 (не зачтено) ниже порогового	3 (зачтено) пороговый	4 (зачтено) базовый	5 (зачтено) повышенный
ПК-11 Способен использовать теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения) и в области образования			
ПК-11.4 Применяет навыки проведения химического эксперимента, основные синтетические и аналитические методы получения и исследования химических веществ и реакций.			
Демонстрирует фрагментарное знание особенностей химического производства	В целом успешно, но не систематически демонстрирует знание особенностей химического производства	В целом успешно, но с отдельными пробелами демонстрирует знание особенностей химического производства, готовность использовать методы получения важных химических веществ на практике	Успешно демонстрирует знание особенностей химического производства, готовность использовать методы получения важных химических веществ на практике
ПК-12 Способен выделять структурные элементы, входящие в систему познания предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения), анализировать их в единстве содержания, формы и выполняемых функций			
ПК-12.4 Устанавливает взаимосвязи между фактами и теорией, причиной и следствием при анализе проблемных ситуаций и обосновании принимаемых решений на основе базовых химических знаний.			
Неверно устанавливает взаимосвязи между свойствами веществ и их практическим применением, методами синтеза химических соединений и	Не достаточно устанавливает взаимосвязи между свойствами веществ и их практическим применением, методами синтеза химических	В целом успешно, но с отдельными недочетами устанавливает взаимосвязи между свойствами веществ и их практическим применением, методами синтеза	Успешно устанавливает взаимосвязи между свойствами веществ и их практическим применением, методами синтеза химических соединений и

технологией химического производства на основе базовых химических знаний	соединений и технологией химического производства на основе базовых химических знаний	химических соединений и технологией химического производства на основе базовых химических знаний	технологией химического производства на основе базовых химических знаний
ПК-12.5 Проводит системный анализ химических проблем экологии и вопросов состояния окружающей среды, рационального использования природных ресурсов.			
Неверно проводит анализ влияния различных технологических этапов химических производств на экологическое состояние окружающей среды; не раскрывает вопросы рационального использования природных ресурсов	Не достаточно успешно проводит анализ влияния различных технологических этапов химических производств на экологическое состояние окружающей среды; частично раскрывает вопросы рационального использования природных ресурсов	В целом успешно, но с отдельными недочетами проводит анализ влияния различных технологических этапов химических производств на экологическое состояние окружающей среды; не достаточно полно раскрывает вопросы рационального использования природных ресурсов	Успешно проводит анализ влияния различных технологических этапов химических производств на экологическое состояние окружающей среды; достаточно полно раскрывает вопросы рационального использования природных ресурсов

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. Вопросы промежуточной аттестации

Девятый семестр (Зачет, ПК-11.4, ПК-12.4, ПК-12.5)

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. Охарактеризовать основные технико-экономические показатели

химического производства.

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

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

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

7. Охарактеризовать роль воды и направления использования воды в химическом производстве.

8. Охарактеризовать источники водоснабжения химических производств. Описать основные этапы промышленной водоподготовки: борьба с накипью в промышленности, перечислить требования, предъявляемые к воде, используемой в промышленных целях.

9. Дать определение понятию «химико-технологический процесс», «технологический режим», охарактеризуйте основные параметры технологического режима.

10. Охарактеризовать массообменные процессы в химической технологии: классификация и характеристика.

11. Охарактеризовать основные химические реакторы.

12. Выделить и охарактеризуйте экологические проблемы химических производств.

13. Описать охрану природы и очистка промышленных выбросов.

14. Описать свойства, сорта и области применения серной кислоты, сырье для производства серной кислоты и общую схему сернокислотного производства.

15. 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.

16. Охарактеризовать агротехническое значение минеральных удобрений. Привести классификацию минеральных удобрений. Описать экологические проблемы использования минеральных удобрений в сельском хозяйстве.

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

18. Дать физико-химическую характеристику и приведите классификацию фосфорных удобрений. Описать физико-химические основы производства простого суперфосфата.

19. Дать характеристику пестицидам, привести классификацию по химическому составу, представители, действие. Описать экологические проблемы использования пестицидов

20. Дать химико-биологическую характеристику инсектицидов, гербицидов, фунгицидов и зооцидов.

21. Дать определение, привести классификацию и состав топлив.

22. Описать строение, свойства, классификация каменного угля. Ископаемые угли как химическое сырье.

23. Описать общую схему переработки и подготовки нефти к переработке. Описать сущность первичной перегонки нефти. Охарактеризовать состав продуктов прямой гонки.

24. Описать крекинг нефтепродуктов: виды крекинга, характеристика химических процессов, лежащих в их основе, состав образующихся продуктов, назначение каждого вида.

25. Дать общее понятие о лакокрасочных материалах, компонентах лакокрасочных материалов, составе красок. Дать определение понятию «пигменты» и приведите их классификацию. Описать технологические способы получения пигментов. Охарактеризовать различные виды красок: состав, свойства, назначение.

26. 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.

27. Охарактеризовать поверхностно-активные вещества, описать классификацию, строение, химизм моющего действия.

28. Описать сырье, материалы мыловаренного производства и компоненты туалетного и хозяйственного мыла и их назначение.

29. Привести общее понятие о синтетических моющих средствах. Описать свойства и назначение основных компонентов синтетических моющих средств. Охарактеризовать экологический аспект использования синтетических моющих средств.

30. Охарактеризовать биотехнологическую энзимологию как основу получения продовольственных продуктов.

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

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

33. 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.

34. 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.

35. 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 зачета.

Зачет 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 зачете

При определении уровня достижений студентов на зачете 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.

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Калыгин, В. Г. Промышленная экология : учеб.пособие для студентов высш. учеб. заведений / В. Г. Калыгин. – 4-е изд., перераб. – М. : Академия, 2010. – 432 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. Алямкина, Е. А. Химия в пищевой промышленности [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е. А. Алямкина ; Мордов. гос. пед. ин-т. – Саранск, 2014. – 1 электрон. опт. диск.

Дополнительная 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.

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259099 - Химия пищи : учебное пособие / Е.В. Никитина, С.Н. Киямова, С.В. Китаевская, О.А. Решетник ; Министерство образования Российской Федерации, Казанский государственный технологический университет. - Казань : Издательство КГТУ, 2011. - 146 с.
2. <http://webelements.narod.ru/> - Онлайн-справочник химических элементов
3. 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 зачета.

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 зачету;
- 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 зачету;
- 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

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 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.

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

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 (аудитория № 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 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, аудитория №25.

Помещение оснащено оборудованием 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, аудитория №11.

Помещение оснащено оборудованием 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

Помещение для самостоятельной работы (№101).

Читальный зал.

Помещение оснащено оборудованием и техническими средствами обучения.

Основное оборудование:

Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (компьютер 10 шт., проектор с экраном 1 шт., многофункциональное устройство 1 шт., принтер 1 шт.).

Учебно-наглядные пособия:

Учебники и учебно-методические пособия, периодические издания, справочная литература, стенды с тематическими выставками.

Лицензионное программное обеспечение:

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