

**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
Химические производства Республики Мордовия**

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

Профиль подготовки: Химия. Экология

Форма обучения: Очная

Разработчики:

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

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры, протокол № 7
от 26.02.2021 года

Зав. кафедрой _____ Ляпина О.А.

1. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины - ознакомление с основами химических производств, с историей развития химической промышленности, с научными принципами процессов химической технологии и вопросами охраны труда и охраны окружающей среды и формирование навыков применения этих знаний при реализации образовательной программы по химии в соответствии с требованиями образовательных стандартов.

Задачи дисциплины:

- изучить основные закономерности химических аспектов технологии производств РМ, типовые химические процессы и соответствующие им аппараты, непосредственно знакомясь с производством;
- познакомить с методами производства, сырьем и методами его подготовки, устройством и работой важнейших аппаратов;
- изучить химические аспекты некоторых производств РМ; обосновать оптимальный технологический режим отдельных стадий производств;
- определить значение и перспективы развития производств Республики Мордовия;
- сформировать представление о химико-технологическом процессе;
- изучить вопросы экологического воздействия химической промышленности на природу, выявить основные направления защиты окружающей среды – совершенствование технологических процессов с целью уменьшения вредных выбросов, применение методов очистки вредных выбросов и утилизации отходов, создание безотходных производств, основанных на замкнутых процессах и комплексном использовании сырья;
- экологическое воспитание студентов на основе сознательного восприятия объектов химической и экологической природы, разумного преобразования ближайшего социоприродного окружения, ограниченного использования ресурсов среды жизни и ответственности за нее.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Химические производства Республики Мордовии» относится к обязательной части учебного плана.

Дисциплина изучается на 5 курсе, в 9 семестре.

Для изучения дисциплины требуется: знания таких дисциплин, как Общая и неорганическая химия, Органическая химия, Химия окружающей среды.

Изучению дисциплины «Химические производства Республики Мордовии» предшествует освоение дисциплин (практик):

Практикум по проектированию учебных занятий по химии;

Школьный практикум по химии;

Химия окружающей среды;

Органическая химия;

Общая и неорганическая химия;

Лабораторный практикум по химии.

Освоение дисциплины «Химические производства Республики Мордовии» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин (практик):

Прикладная химия;

Биотехнологические производства Республики Мордовии;

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена.

Область профессиональной деятельности, на которую ориентирует дисциплина

«Химические производства Республики Мордовии», 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-11.6 Применяет знания физических и химических свойств материалов с целью безопасной постановки химического эксперимента.	знать: - учебный предмет (химия) в пределах требований федеральных государственных образовательных стандартов и основной общеобразовательной программы; - основные направления и тенденции химизации в мире, в нашей стране и в республике; - основные закономерности химической технологии как науки; состояние и перспективы развития химических производств Республики Мордовии; - теоретические основы технологических процессов и типовые аппараты химических производств Республики Мордовия; - основные методы получения массовых, наиболее важных в народнохозяйственном отношении продуктов; - технологические схемы основных химических и пищевых производств Мордовии; - современные методы контроля сырья, готовых продуктов и изделий; 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; - обращаться с основными оборудованием и приборами химических лабораторий; - конструировать простейшие лабораторные установки и приборы для иллюстрации отдельных стадий технологических процессов на уроках; - правильно планировать и лабораторным оборудованием; - проводить технологический эксперимент; владеть: - 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; - навыками решения задач технологического содержания.
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-12.5 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)	72	72
Лабораторные	48	48
Лекции	24	24
Самостоятельная работа (всего)	36	36
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. Химические аспекты пищевых производств:

Предмет, цели и задачи курса «Химические производства Республики Мордовия». Основные понятия и определения: технология, способы получения, технологическая система и схема, сырьё, полупродукты, отходы производства. Основные технико-экономические показатели химических производств: степень превращения, выход продукта, селективность, теоретические и практические расходные коэффициенты, производительность, мощность и интенсивность производства, себестоимость продукции. Принципы химической технологии и реализация их на предприятиях Республики Мордовия. Хлебопекарное производство. Роль хлеба в питании населения. Пищевая ценность хлеба и пути его повышения. Классификация и характеристика сырья используемого в хлебопекарном производстве. Ассортимент и классификация хлебобулочных изделий выпускаемых на ОАО «Хлебозавод» г. Саранска. История развития ОАО «Хлебозавод» г. Саранска. Технологическая схема производства хлеба. Способы приготовления теста из пшеничной и ржаной муки. Химические, физико-химические и биохимические процессы протекающие на стадии замеса, брожения и выпечки хлеба. Хранение хлеба. Физико-химические показатели хлеба. Технологические мероприятия, улучшающие качество готовой продукции.

Свеклосахарное производство. Сырьё для производства сахара-песка и показатели его качества. Сахар, его значение как пищевого продукта. Основные свойства сахарозы, её влияние на свойства полуфабрикатов и готовой продукции. Современное состояние и пути дальнейшего развития отечественной сахарной промышленности. История развития ОАО «Ромоданово сахар». Технологическая схема получения сахара-песка на ОАО «Ромоданово сахар». Подготовка свеклы к производству. Получение диффузионного сока и его очистка. Химические процессы протекающие при получении диффузионного сока и его очистке: дефекации, сатурации и сульфитации. Сгущение сока выпариванием. Варка утфелей и получение кристаллического сахара. Отходы свеклосахарного производства и их использование.

Раздел 2. Химические аспекты непищевых производств:

История развития ГУП РМ «Лисма». Основные виды продукции. Химический состав и классификация стекол. Сырьё, источники его поступления. Требования к качеству сырья. Подготовка сырья. Теоретические основы производства обычного, цветного стекла, хрусталя и стекла специальных источников света. Химические процессы протекающие при варке стекла. Контроль качества стекла и сырьевых материалов. Технология производства электрохимического стекла. Производство кварцевого стекла. Основные загрязняющие компоненты стекольного производства. Мероприятия по охране окружающей среды. Связь данного материала со школьной программой. Краткая история развития ОАО «Саранский завод «Резинотехника». Основные виды продукции. Сырьё для производства резиновых изделий, его характеристика и классификация. Подготовка сырья. Теоретические основы получения резиновых изделий. Технология производства резиновых изделий. Контроль качества готовой продукции. Перспективы развития предприятия. Основные загрязняющие компоненты окружающей среды. Мероприятия по охране окружающей среды. Использование данного материала в школьном курсе. История развития ЗАО «СЗКИ». Основные виды продукции. Сырьё, источники его поступления, химический состав, требования к качеству сырья. Теоретические основы производства глиняного кирпича. Технология производства глиняного кирпича. Контроль качества готовой продукции. Хранение и транспортирование готовой продукции. Перспективы развития предприятия. Мероприятия по охране окружающей среды.

Технология производства силикатного кирпича. Источники поступления сырья, его химический состав и требования к качеству сырья. Теоретические основы производства силикатного кирпича. Контроль качества силикатного кирпича. Хранение и транспортирование готовой продукции. Перспективы развития производства силикатного кирпича. Мероприятия по охране окружающей среды. Изучение материалов в школьном курсе химии.

История развития ОАО «Мордовцемент». Основные виды продукции. Сырьё, источники его поступления, химический состав, требования к качеству сырья. Теоретические основы производства портланд-цемента. Технологическая схема производства портланд-цемента. Контроль качества готовой продукции, хранение и транспортировке. Основные загрязняющие компоненты окружающей среды. Мероприятия по охране окружающей среды. Использование данного материала в школьном курсе.

ОАО «Биохимик» история развития. Основные виды продукции. Сырьё, источники его поступления. Технологическая схема производства калиевой соли пенициллина. Подготовка сырья и вспомогательных материалов: состав питательных сред, выращивание чистой культуры продуцента. Ферментация, химическая очистка пенициллина, кристаллизация, сушка, измельчение, фасовка и упаковка. Отходы производства, их утилизация и мероприятия по охране окружающей среды от загрязнения. Перспективы развития.

5.2. Содержание дисциплины: Лекции (24 ч.)

Раздел 1. Введение. Химические аспекты пищевых производств (12 ч.)

Тема 1. Введение в химическую технологию (2 ч.)

1. Химическая технология как прикладная наука. Основные задачи, решаемые химической технологией.
2. Краткая история развития химической промышленности России.
3. Сущность химизации экономики и социально-бытовой сферы.
4. Основные направления химизации в различных регионах мира.
5. Техничко-экономические показатели химического производства
6. Структура экономики химической промышленности
7. Материальные и энергетические балансы химического производства
8. Принципы химической технологии и реализация их на предприятиях Республики Мордовия

Тема 2. Основные компоненты химического производства: сырье, вода, энергия, процессы и аппараты химических производств (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. Подготовка сырья к переработке. Технологическое оборудование для этих процессов.
4. Вода и ее применение в химико-технологических процессах. Характеристика природных вод и содержащихся в них примесей. Требования, предъявляемые к качеству питьевой и промышленной воды.
5. Понятие о химико-технологическом процессе. Классификация процессов по фазовому состоянию реагентов и продуктов реакции, по принципу контакта реагентов, по параметру технологического режим и другим признакам.
6. Общая характеристика и классификация ХТП.
 - 6.1. Гидромеханические процессы.
 - 6.2. Тепловые процессы.
 - 6.3. Массообменные процессы.
7. 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 3. Экологические проблемы химических производств. Охрана природы и очистка промышленных выбросов (2 ч.)

1. Производственная деятельность человека и ресурсы планеты.
2. Проблема охраны почвы, воздушного и водного бассейнов от промышленных выбросов.
3. Характеристика газообразных выбросов и стоков химической промышленности.
4. Очистка производственных сточных вод.
5. Методы очистки газообразных выбросов химической промышленности.

Тема 4. Хлебопекарное производство (2 ч.)

1. Роль хлеба в питании населения. Пищевая ценность хлеба и пути его повышения.
2. Классификация и характеристика сырья используемого в хлебопекарном производстве.

3. Ассортимент и классификация хлебобулочных изделий выпускаемых на ОАО «Хлебозавод» г. Саранска.
4. История развития ОАО «Хлебозавод» г. Саранска.
5. Технологическая схема производства хлеба.
6. Способы приготовления теста из пшеничной и ржаной муки.
7. Химические, физико-химические и биохимические процессы протекающие на стадии замеса, брожения и выпечки хлеба.
8. Хранение хлеба.
9. Физико-химические показатели хлеба.
10. Технологические мероприятия, улучшающие качество готовой продукции.

Тема 5. Свеклосахарное производство (4 ч.)

1. Сырье для производства сахара-песка и показатели его качества. Сахар, его значение как пищевого продукта. Основные свойства сахарозы, её влияние на свойства полуфабрикатов и готовой продукции.
2. Современное состояние и пути дальнейшего развития отечественной сахарной промышленности. История развития ОАО «Ромоданово сахар».
3. Технологическая схема получения сахара-песка на ОАО «Ромоданово сахар».
4. Подготовка свеклы к производству. Получение диффузионного сока и его очистка.
5. Химические процессы протекающие при получении диффузионного сока и его очистке: дефекации, сатурации и сульфитации. Сгущение сока выпариванием.
6. Варка уфелей и получение кристаллического сахара.
7. Отходы свеклосахарного производства и их использование.

Раздел 2. Химические аспекты непищевых производств (12 ч.)

Тема 6. Промышленный неорганический синтез: производство серной кислоты (2 ч.)

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

Тема 7. Промышленный неорганический синтез: производство минеральных удобрений, ядохимикатов; стекловое производство (2 ч.)

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. Промышленный неорганический синтез: стекольное производство (2 ч.)

1. История развития ГУП РМ «Лисма» и филиала ЗАО «Рузаевский стекольный завод». Основные виды продукции.
2. Химический состав и классификация стекол.
3. Сырьё, источники его поступления. Требования к качеству сырья. Подготовка сырья.
4. Теоретические основы производства обычного, цветного стекла, хрусталя и стекла специальных источников света.
5. Химические процессы протекающие при варке стекла.
6. Контроль качества стекла и сырьевых материалов.
7. Технология производства электрохимического стекла.
8. Производство кварцевого стекла.
9. Основные загрязняющие компоненты стекольного производства.
10. Мероприятия по охране окружающей среды.

Тема 9. Промышленный органический синтез: резинотехническое производство (2 ч.)

1. Краткая история развития ОАО «Саранский завод «Резинотехника».
2. Основные виды продукции.
3. Сырьё для производства резиновых изделий, его характеристика и классификация. Подготовка сырья.
4. Теоретические основы получения резиновых изделий. Технология производства резиновых изделий.
5. Контроль качества готовой продукции.
6. Перспективы развития предприятия.
7. Основные загрязняющие компоненты окружающей среды. Мероприятия по охране окружающей среды. Использование данного материала в школьном курсе.

Тема 10. Производство строительных материалов (2 ч.)

1. История развития ЗАО «СЗКИ». Основные виды продукции.
2. Сырьё, источники его поступления, химический состав, требования к качеству сырья.
3. Теоретические основы производства глиняного кирпича. Технология производства глиняного кирпича.
4. Контроль качества готовой продукции.
5. Хранение и транспортирование готовой продукции.
6. Перспективы развития предприятия. Мероприятия по охране окружающей среды.
7. Технология производства силикатного кирпича.
8. Источники поступления сырья, его химический состав и требования к качеству сырья.
9. Теоретические основы производства силикатного кирпича.
10. Контроль качества силикатного кирпича.

Тема 11. Производство строительных материалов (2 ч.)

11. Хранение и транспортирование готовой продукции.
12. Перспективы развития производства силикатного кирпича. Мероприятия по охране окружающей среды.
13. История развития ОАО «Мордовцемент». Основные виды продукции.
14. Сырьё, источники его поступления, химический состав, требования к

качеству сырья.

15. Теоретические основы производства портланд-цемента. Технологическая схема производства портланд-цемента.

16. Контроль качества готовой продукции, хранение и транспортировке.

17. Основные загрязняющие компоненты окружающей среды. Мероприятия по охране окружающей среды.

5.3. Содержание дисциплины: Лабораторные (48 ч.)

Раздел 1. Введение. Химические аспекты пищевых производств (24 ч.)

Тема 1. Введение в химическую технологию (2 ч.)

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

2. Краткая история развития химической промышленности России.

3. Сущность химизации экономики и социально-бытовой сферы.

4. Основные направления химизации в различных регионах мира.

5. Техничко-экономические показатели химического производства

6. Структура экономики химической промышленности

7. Материальные и энергетические балансы химического производства

8. Принципы химической технологии и реализация их на предприятиях

Республики Мордовия

Тема 2. Основные компоненты химического производства: сырье, вода, энергия, процессы и аппараты химических производств (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. Подготовка сырья к переработке. Технологическое оборудование для этих процессов.

4. Вода и ее применение в химико-технологических процессах. Характеристика природных вод и содержащихся в них примесей. Требования, предъявляемые к качеству питьевой и промышленной воды.

5. Понятие о химико-технологическом процессе. Классификация процессов по фазовому состоянию реагентов и продуктов реакции, по принципу контакта реагентов, по параметру технологического режим и другим признакам.

6. Общая характеристика и классификация ХТП.

6.1. Гидромеханические процессы.

6.2. Тепловые процессы.

6.3. Массообменные процессы.

7. 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 3. Основные компоненты химического производства: вода (2 ч.)

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 4. Экономика химического производства: теоретические аспекты (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

- 1 Техничко-экономические показатели химического производства
- 2 Структура экономики химической промышленности
- 3 Материальные и энергетические балансы химического производства

Тема 5. Экономика химического производства: практические аспекты (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

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

Тема 6. 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 7. 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 8. Хлебопекарное производство (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Роль хлеба в питании населения. Пищевая ценность хлеба и пути его повышения.
2. Классификация и характеристика сырья используемого в хлебопекарном производстве.
3. Ассортимент и классификация хлебобулочных изделий выпускаемых на ОАО «Хлебозавод» г. Саранска.
4. История развития ОАО «Хлебозавод» г. Саранска.
5. Технологическая схема производства хлеба.
6. Способы приготовления теста из пшеничной и ржаной муки.
7. Химические, физико-химические и биохимические процессы протекающие на стадии замеса, брожения и выпечки хлеба.
8. Хранение хлеба.
9. Физико-химические показатели хлеба.
10. Технологические мероприятия, улучшающие качество готовой продукции.

Тема 9. Лабораторная работа. Определение физико-химических показателей

хлеба (2 ч.)

Выполнение лабораторной работы: «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?

Тема 10. Свеклосахарное производство (2 ч.)

1. Сырье для производства сахара-песка и показатели его качества. Сахар, его значение как пищевого продукта. Основные свойства сахарозы, её влияние на свойства полуфабрикатов и готовой продукции.
2. Современное состояние и пути дальнейшего развития отечественной сахарной промышленности. История развития ОАО «Ромоданово сахар».
3. Технологическая схема получения сахара-песка на ОАО «Ромоданово сахар».
4. Подготовка свеклы к производству. Получение диффузионного сока и его очистка.
5. Химические процессы протекающие при получении диффузионного сока и его очистке: дефекации, сатурации и сульфитации. Сгущение сока выпариванием.
6. Варка уфелей и получение кристаллического сахара.
7. Отходы свеклосахарного производства и их использование.

Тема 11. Лабораторная работа. Определение химических показателей сахара (4 ч.)

Выполнение лабораторной работы: «Определение химических показателей сахара». Контрольные вопросы:

1. Определение массовой доли влаги в сахаре.
2. Йодометрический метод определения редуцирующих веществ с применением раствора Оффнера. В чем его сущность?
3. Сколько сахара содержится в корнеплоде сахарной свеклы?
4. Из каких этапов состоит технологическая схема производства сахара-песка из сахарной свеклы?
5. Получение диффузионного сока?
6. Как очищают диффузионный сок?
7. Химические реакции протекающие при дефекации диффузионного сока?
8. Химические реакции протекающие при сатурации диффузионного сока?
9. С какой целью проводят сульфитацию диффузионного сока?
10. Что представляет собой уфель? Как его получают?
11. Какие отходы образуются при производстве сахара и где они используются?
12. Что такое меласса? Её химический состав.

Раздел 2. Химические аспекты непищевых производств (24 ч.)

Тема 12. Промышленный неорганический синтез: производство серной кислоты (2 ч.)

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).

Тема 13. Промышленный неорганический синтез: производство минеральных удобрений, ядохимикатов; стекольное производство (2 ч.)

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 14. Промышленный неорганический синтез: производство минеральных удобрений, ядохимикатов (2 ч.)

Выполнение лабораторной работы (по указанию преподавателя):

Вариант 1 «Получение хлорида калия из сильвинита».

Вариант 2 «Получение сульфата аммония».

Вариант 3 «Получение суперфосфата и его анализ».

Тема 15. Промышленный неорганический синтез: стекольное производство (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. История развития ГУП РМ «Лисма» и филиала ЗАО «Рузаевский стекольный завод».

Основные виды продукции.

2. Химический состав и классификация стекол.

3. Сырьё, источники его поступления. Требования к качеству сырья. Подготовка сырья.

4. Теоретические основы производства обычного, цветного стекла, хрусталя и стекла специальных источников света.

5. Химические процессы протекающие при варке стекла.

6. Контроль качества стекла и сырьевых материалов.

7. Технология производства электрохимического стекла.

8. Производство кварцевого стекла.

9. Основные загрязняющие компоненты стекольного производства.

10. Мероприятия по охране окружающей среды.

Тема 16. Получение легкоплавких стекол и испытание их свойств (2 ч.)

Выполнение лабораторной работы: «Получение легкоплавких стекол и испытание их свойств».

Контрольные вопросы:

1. Перечислите вещества, способные давать стекла.
2. Почему стекло иногда называют переохлажденной жидкостью? Почему при медленном охлаждении расплавленного стекла оно иногда становится мутным?
3. Какие лучи поглощает и какие лучи пропускает стекло, окрашенное закисью кобальта?
4. Для чего перед изготовлением изделий из стекла расплавленную стекломассу несколько охлаждают?
5. Какую роль при изготовлении стекла выполняют осветлители и глушители?
6. Сколько нужно взять кальцинированной соды, мела и кварцевого песка для приготовления 100 кг оконного стекла состава $\text{Na}_2\text{O}-\text{CaO}-6\text{SiO}_2$.

Тема 17. Лакокрасочные материалы (2 ч.)

Выполнение лабораторной работы: «Получение минеральных пигментов»

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 18. 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.
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 19. Получение чистящих средств (2 ч.)

Выполнение лабораторной работы (по указанию преподавателя):

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

Вариант 2 «Получение мыла и определение его качества».

Тема 20. Резинотехническое производство (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Краткая история развития ОАО «Саранский завод «Резинотехника».
2. Основные виды продукции.
3. Сырьё для производства резиновых изделий, его характеристика и классификация. Подготовка сырья.
4. Теоретические основы получения резиновых изделий. Технология производства резиновых изделий.
5. Контроль качества готовой продукции.
6. Перспективы развития предприятия.
7. Основные загрязняющие компоненты окружающей среды. Мероприятия по охране окружающей среды. Использование данного материала в школьном курсе.

Тема 21. Производство медицинских препаратов (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. ОАО «Биохимик» история развития. Основные виды продукции.
2. Сырьё, источники его поступления.
3. Технологическая схема производства калиевой соли пенициллина.
4. Подготовка сырья и вспомогательных материалов: состав питательных сред, выращивание чистой культуры продуцента.
5. Ферментация, химическая очистка пенициллина, кристаллизация, сушка, измельчение, фасовка и упаковка.
6. Отходы производства, их утилизация и мероприятия по охране окружающей среды от загрязнения.
7. Перспективы развития предприятия.

Тема 22. Производство строительных материалов (4 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. История развития ЗАО «СЗКИ». Основные виды продукции.
2. Сырьё, источники его поступления, химический состав, требования к качеству сырья.
3. Теоретические основы производства глиняного кирпича. Технология производства глиняного кирпича.
4. Контроль качества готовой продукции.
5. Хранение и транспортирование готовой продукции.
6. Перспективы развития предприятия. Мероприятия по охране окружающей среды.
7. Технология производства силикатного кирпича.
8. Источники поступления сырья, его химический состав и требования к качеству сырья.
9. Теоретические основы производства силикатного кирпича.
10. Контроль качества силикатного кирпича.
11. Хранение и транспортирование готовой продукции.
12. Перспективы развития производства силикатного кирпича. Мероприятия по

охране окружающей среды.

13. История развития ОАО «Мордовцемент». Основные виды продукции.

14. Сырьё, источники его поступления, химический состав, требования к качеству сырья.

15. Теоретические основы производства портланд-цемента. Технологическая схема производства портланд-цемента.

16. Контроль качества готовой продукции, хранение и транспортировке.

17. Основные загрязняющие компоненты окружающей среды. Мероприятия по охране окружающей среды.

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

6.1 Вопросы и задания для самостоятельной работы

Девятый семестр (36ч.)

Раздел 1. Введение. Химические аспекты пищевых производств (18 ч.)

Вид СРС: *Подготовка к практическим / лабораторным занятиям

Вопросы и задания

Тема. «Основные компоненты химического производства: сырьё, 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. Сырьё: 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.

10. Общая схема промышленной водоподготовки. Обессоливание воды: химизм процесса. Умягчение: методы и химизм процессов. Требования, предъявляемые к воде, используемой в промышленных целях.

Тема. «Экономика химического производства»

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»

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.

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 цветопередающим 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.

Подготовка к выполнению и отчету по лабораторной работе:

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: *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 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.

Раздел 2. Химические аспекты непищевых производств (18 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 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: сульфенол (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. 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. 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 мыл 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.

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-технологический модуль	ПК-11.
2	Предметно-методический модуль	ПК-12, ПК-11.
3	Учебно-исследовательский 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-11.6 Применяет знания о физических и химических свойствах материалов с целью безопасной постановки химического эксперимента.			
Демонстрирует фрагментарное знание особенностей химического производства, физических и химических свойствах материалов	В целом успешно, но не систематически применяет знания особенностей химического производства, физических и химических свойствах материалов с целью безопасной постановки химического эксперимента	В целом успешно, но с отдельными пробелами применяет знания особенностей химического производства, физических и химических свойствах материалов с целью безопасной постановки химического эксперимента	Успешно применяет знания особенностей химического производства, физических и химических свойствах материалов с целью безопасной постановки химического эксперимента
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-12.5 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-11.6, ПК-12.5)

1. Описать предмет, цели и задачи курса «Химические производства Республики Мордовия».
2. Описать основные технико-экономические показатели химических производств: степень превращения, выход продукта, селективность, производительность, мощность и интенсивность производства, себестоимость продукции.
3. Описать принципы химической технологии и реализация их на предприятиях Республики Мордовия.
4. Рассказать историю развития ОАО «Ромоданово сахар». Дать характеристику сахарозы, сырья для производства сахара-песка и показатели его качества: характеристика сахарной свеклы, доставка свеклы на завод, получение свекловичной стружки. Описать технологическую схему производства сахара-песка на ОАО «Ромоданово сахар».
5. Описать получение диффузионного сока при производстве сахара-песка, очистку диффузионного сока, отделение мезги, химические процессы, протекающие при очистке диффузионного сока в производстве сахара-песка.

6. Описать дефекацию диффузионного сока и химические процессы, протекающие при дефекации диффузионного сока в производстве сахара-песка.
7. Описать сатурацию диффузионного сока и химические процессы, протекающие при сатурации диффузионного сока в производстве сахара-песка, дополнительные методы очистки диффузионного сока, химические процессы, протекающие при сульфитации диффузионного сока в производстве сахара-песка.
8. Описать сгущение диффузионного сока выпариванием в производстве сахара-песка, центрифугирование и пробелка сахара, варку утфеля и получение кристаллического сахара-песка, отходы свеклосахарного производства и их использование.
9. Описать физико-химические показатели сахара-песка.
10. Рассказать историю развития ОАО «Резинотехника». Описать основные виды РТИ выпускаемых на ОАО «Резинотехника», основные загрязняющие компоненты окружающей среды и мероприятия по охране окружающей среды.
11. Описать компоненты резиновых смесей и их характеристика: каучуки; ингредиенты, облегчающие процесс переработки резиновых смесей в изделия и их характеристика; ингредиенты, придающие изделию необходимые свойства и их характеристика.
12. Описать источники поступления сырья и его подготовка на ОАО «Резинотехника», изготовление резиновых изделий на ОАО «Резинотехника», химические процессы, протекающие при вулканизации.
13. Охарактеризовать сырьё, используемое в производстве портландцемента и его характеристика. Описать технологическую схему производства портландцемента.
14. Описать химические процессы, протекающие при обжиге шихты (получение клинкера) в производстве портландцемента.
15. Описать основные марки портландцемента, выпускаемые на ОАО «Мордовцемент» и химические процессы, протекающие при затвердевании портландцемента
16. Описать производство цемента на ОАО «Мордовцемент» и основные экологические проблемы региона.
17. Охарактеризовать сырьевые материалы и их подготовка для производства керамических камней и кирпича на ЗАО «СЗКИ». Описать контроль качества сырьевых материалов и основные загрязняющие компоненты на заводе и вопросы окружающей среды.
18. Описать технологию производства глиняного кирпича на ЗАО «СЗКИ», контроль качества готовой продукции, важнейшие научные принципы производства керамических камней и кирпича.
19. Описать химический состав и классификация стекол, основные виды сырья, источники поступления и его подготовка
20. Охарактеризовать стекольное производство: приготовление шихты, варка стекла и химические процессы, протекающие в печи.
21. Описать физико-химические показатели качества хлеба, их характеристика и методы определения.
22. Описать физико-химические показатели качества сахара, их характеристика и методы определения.
23. Описать определение химической стойкости стекла
24. Описать химические и биохимические процессы в хлебопечении.
25. Описать технологию производства ржано-пшеничного хлеба. Характеристика основных стадий.

26. Описать требования к качеству хлеба, дефекты хлеба, физико-химические показатели качества хлеба.

27. Описать производство керамических материалов: общая характеристика и классификация материалов, производство строительного кирпича.

28. Описать технологическую схему производства калиевой соли бензилпенициллина на ОАО «Биохимик» и химические реакции, протекающие при производстве бензилпенициллина.

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. Алямкина, Е. А. Прикладная химия [текст] : учеб. пособие / Е. А. Алямкина ; Мордов. гос. пед. ин-т. – Саранск, 2010. – 103 с.
2. 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.
3. 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.
4. Химические производства Республики Мордовия [Текст] : учеб. пособие для студентов биолого-химического факультета / под общ. ред. Л. А. Басихиной ; Мордов. гос. пед. ин-т. - Саранск, 2005. - 102 с.

Дополнительная 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. Магомедов, Г.О. Химико-технологический контроль на предприятиях хлебопекарной, макаронной и кондитерской отрасли: (теория и практика) / Г.О. Магомедов, Л.А. Лобосова, А.Я. Олейникова ; Воронежский государственный университет инженерных технологий. – Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2014. – 76 с. : табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=255910>.
2. Соколов, Р. С. Химическая технология : в 2 т. Т. 2 : Metallургические процессы. Переработка химического топлива. Производство органических веществ, иономерных материалов : учеб. пособие для студ. вузов / Р. С. Соколов. – М. : ВЛАДОС, 2003. – 448 с.
3. Соколов, Р. С. Химическая технология : в 2 т. Т. 1. Химическое производство в антропогенной деятельности. Основные вопросы химической технологии. Производство неорганических веществ : учеб. пособие для студ. вузов / Р. С. Соколов. – М. : ВЛАДОС, 2003. – 367 с.
4. Сандрыкина, О.С. Основы экономики и управления химическим производством : учебное пособие / О.С. Сандрыкина ; Северо-Кавказский федеральный университет. – Ставрополь : Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2015. – 124 с. : табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457620>

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://www.alhimik.ru> - Alhimik. Полезные советы, опыты, химические новости виртуальный репетитор, история химии.

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.

4. URL: [//biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259224](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259224) - Крахмалева, Т. Пищевая химия : учебное пособие / Т. Крахмалева, Э. Манеева ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». - Оренбург : ОГУ, 2012. - 154 с.

5. https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=102724 - Яковлев А. Д. Химия и технология лакокрасочных покрытий. - СПб: Химиздат, 2010. - 446 с.

6. https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=214531 - Лабораторный практикум по общей химической технологии : учеб. пособие. – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. – 280 с.

11. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины

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 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.

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

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

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

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

Помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Основное оборудование:

Наборы демонстрационного оборудования: автоматизированное рабочее место в

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

Учебно-наглядные пособия:

Презентации.

Лицензионное программное обеспечение:

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

2. Учебная аудитория для проведения учебных занятий.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Лаборатория физической и коллоидной химии, №12.

Помещение оснащено оборудованием и техническими средствами обучения.

Основное оборудование:

Автоматизированное рабочее место в составе (системный блок, монитор, клавиатура, мышь).

Лабораторное оборудование: весы технические; набор гирь; аквадистиллятор; калориметр; муфельная печь; термометр Бекмана; фотоэлектроколориметр; электроплитка ЭПТ-1; экран настенный; штатив лабораторный; штатив лабораторный; баня водяная; кондуктометр; электроплита; баня комбинированная; фотометр «Эксперт-003»; аппарат определения состояния нефтепродуктов.

Специализированная мебель:

стулья винтовые; столы лабораторные; шкаф вытяжной; шкаф для приборов.

Учебно-наглядные пособия:

Презентации; набор таблиц по химии (Периодическая система химических элементов

Д. И. Менделеева, Таблица растворимости, Электрохимический ряд напряжения металлов).

Лицензионное программное обеспечение:

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

3. Помещение для самостоятельной работы, №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

4. 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