

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

Естественно-технологический факультет
Кафедра химии, технологии и методик обучения

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины (модуля): Основы химической технологии
Уровень ОПОП: Магистратура

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

Разработчики: канд. хим. наук, доцент кафедры Химии, технологии и методик обучения Жукова Н. В.; канд. пед. наук, доцент кафедры Химии, технологии и методик обучения Ляпина О.А.; д-р хим. наук, профессор кафедры Химии, технологии и методик обучения Ямашкин С. А.

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

Зав. кафедрой _____ Ляпина О. А.

1. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины – формирование знаний об основах 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, 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; обосновать оптимальный технологический режим отдельных стадий производств;
- определить значение и перспективы развития производств в России и Республике Мордовии;
- 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;
- формирование научного мировоззрения студентов на основе познания природных объектов для получения полноценного представления о химической и экологической составляющих научной картины мира.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина К.М.06.ДВ.01.02 «Основы химической технологии» относится к обязательной части учебного плана.

Дисциплина изучается на 1 курсе, в 2 триместре.

Для изучения дисциплины требуется: знания, умения, навыки, способы деятельности и установки, полученные и сформированные в ходе изучения дисциплин «Прикладная химия»,

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

Дисциплина К.М.06.ДВ.01.02 «Основы химической технологии» изучается в составе модуля К.М.06 «Химические аспекты естественнонаучного образования» и относится к вариативной части учебного плана.

Дисциплина изучается на 1 курсе, в 1 семестре.

Освоение дисциплины К.М.06.ДВ.01.02 «Основы химической технологии» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин (практик):

К.М.05.01 Актуальные вопросы современной органической химии; ФТД.02 Современные проблемы химии окружающей среды.

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

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

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих

компетенций:

Компетенция в соответствии ФГОС ВО
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
знать: - основные направления развития химических наук в настоящее время, роль, значение и место химии в системе народного хозяйства страны; уметь: - ориентироваться в многообразии практических приложений достижений химической науки в народном хозяйстве; владеть: - знаниями в различных областях химии с целью их наиболее рационального приложения как для развития химических, так и других естественных наук.

ПК-5. Способен к обобщению, использованию и распространению отечественного и зарубежного опыта методической деятельности в области химического образования

методический деятельность

знать: - учебный предмет (химия) в пределах требований федеральных государственных образовательных стандартов и основной общеобразовательной программы; уметь: - ориентироваться в многообразии сложных химических проблем; владеть: - знаниями в различных областях химии с целью их наиболее рационального приложения как для развития химических, так и других естественных наук.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Второй триместр
Контактная работа (всего)	6	6
Лекции	2	2
Практические	4	4
Самостоятельная работа (всего)	98	98
Виды промежуточной аттестации	4	4
Зачет	4	4
Общая трудоемкость часы	108	108
Общая трудоемкость зачетные единицы	3	3

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Химические аспекты пищевых производств:

Химическая технология как прикладная наука. Основные задачи, решаемые химической технологией. Краткая история развития химической промышленности России. Химизация – один из аспектов прикладной химии. Сущность химизации экономики и социально-бытовой сферы. Химизация производственной деятельности человека – одно из важнейших направлений повышения производительности труда. Основные понятия (химизация, экономическая эффективность химизации, химикоемкость, химическая

продукция и ее классификация). Условия осуществления химизации. Основные направления химизации в различных регионах мира.

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

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. 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. 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:

Стекольное производство.

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.

Резинотехническое производство.

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.

Производство строительных материалов.

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.

Производство медицинских препаратов.

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.

52. Содержание дисциплины: Лекции (2 ч.)

Раздел 1. Химические аспекты пищевых производств (2 ч.)

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

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.

53. Содержание дисциплины: Практические (4 ч.)

Раздел 2. Химические аспекты непищевых производств (4 ч.)

Тема 1. 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.
8. Стекольное производство:
 - 8.1. История развития ГУП РМ «Лисма» и филиала ЗАО «Рузаевский стекольный

завод». Основные виды продукции.

8.2. Химический состав и классификация стекол.

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

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

8.5. Химические процессы протекающие при варке стекла.

8.6. Контроль качества стекла и сырьевых материалов.

8.7. Технология производства электрохимического стекла.

8.8. Производство кварцевого стекла.

8.9. Основные загрязняющие компоненты стекольного производства.

8.10. Мероприятия по охране окружающей среды.

Тема 2. Промышленный органический синтез: 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.

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

6.1 Вопросы и задания для самостоятельной работы Второй триместр (245 ч.)

Раздел 1. Химические аспекты пищевых производств (147 ч.)

Вид СРС: *Выполнение индивидуальных заданий

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

1. Лабораторная работа «Определение физико-химических показателей хлеба»

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?

2. Лабораторная работа «Определение химических показателей сахара» 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 утфель? Как его получают?
11. Какие отходы образуются при производстве сахара и где они используются?
12. Что такое меласса? Её химический состав.

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

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

Вопросы и задания

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

Вопросы и задания

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»

Вопросы и задания

1. Понятие о химико-технологическом процессе (ХТП). Технологический режим и его параметры.
2. Основные химико-технологические процессы и их характеристика.
3. Общая характеристика и классификация ХТП.
 - 3.1. Гидромеханические процессы.
 - 3.2. Тепловые процессы.
 - 3.3. Массообменные процессы.

Тема. «Экологические проблемы химических производств. Охрана природы и очистка промышленных выбросов»

Вопросы и задания

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

Химия и создание продуктов питания.

Вопросы и задания

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.

Вид СРС: *Подготовка к коллоквиуму Вопросы для обсуждения:

1. Предмет прикладной химии. Химическая технология как прикладная наука. Основные задачи, решаемые химической технологией.
2. Сущность химизации экономики и социально-бытовой сферы.
3. Основные понятия (химизация, экономическая эффективность химизации, химикоемкость, химическая продукция и ее классификация).
4. Основные компоненты химических производств: энергия, сырье, вода.

5. Виды и источники энергии, применяемые в химико-технологических процессах. Энергоемкость химических производств.
6. Современные проблемы энергетики, причины их возникновения, направления решения. Классификация энергоресурсов.
7. Понятия о сырье, промежуточном продукте (полупродукте), готовом продукте, отходах производства. Виды и классификация сырья: минеральное и органическое; твердое, жидкое и газообразное; природное и искусственное сырье.
8. Подготовка сырья к переработке. Обогащение твердого сырья. Способы обогащения: классификация, гравитационное (сухое и мокрое), электромагнитное и электростатическое, термическое, флотационное.
9. Вода и ее применение в химико-технологических процессах. Характеристика природных вод и содержащихся в них примесей. Требования, предъявляемые к качеству питьевой и промышленной воды.
10. Очистка питьевой воды на водопроводных станциях. Водоподготовка промышленной (технологической) воды: отстаивание, фильтрация, коагуляция, умягчение, обессоливание.
11. Понятия о химико-технологическом процессе. Классификация процессов по фазовому состоянию реагентов и продуктов реакции, по принципу контакта реагентов, по параметру технологического режима и другим признакам.
12. Химический реактор и химический процесс, протекающий в нем. Классификация реакторов по температурному и гидродинамическому режиму. Общие требования к реакторам.
13. Экологические проблемы химических производств. Охрана природы и очистка промышленных выбросов. Производственная деятельность человека и ресурсы планеты.
14. Проблема охраны почвы, воздушного и водного бассейнов от промышленных выбросов. Характеристика газообразных выбросов и стоков химической промышленности.
15. Очистка производственных сточных вод. Методы очистки газообразных выбросов химической промышленности.

Раздел 2. Химические аспекты непищевых производств (98 ч.)

Вид СРС: *Выполнение индивидуальных заданий

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

1. Лабораторная работа «Получение легкоплавких стекол и испытание их свойств» 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 оксидом 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 $\text{Na}_2\text{O}-\text{CaO}-6\text{SiO}_2$

1. Лабораторная работа «Получение минеральных пигментов» 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 практическим / лабораторным занятиям

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 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.

7. Тематика курсовых работ(проектов)

Курсовые работы (проекты) по дисциплине не предусмотрены.

8. Оценочные средства для промежуточной аттестации

8.1. Компетенции и этапы формирования

Код компетенции	Профессиональная коммуникация	Методология исследования в образовании	Методология непрерывного химического образования	Методическая подготовка преподавателя химии	Актуальные проблемы химико-педагогических исследований	Научные основы содержания химического образования	Химические аспекты естественнонаучного образования
УК-1	+	+					+
ПК-5			+	+			

8.2. Показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции	Шкала, критерии оценивания и уровень сформированности компетенции			
		2 (неудовлетворительно) Ниже порогового	3 (удовлетворительно) Пороговый	4 (хорошо) Базовый	5 (отлично) Повышенный
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК 1.2. Находит, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для выработки стратегии действий по разрешению проблемной ситуации	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	Успешно проводит анализ влияния различных технологических этапов химических производств на экологическое состояние окружающей среды; достаточно полно раскрывает вопросы рационального

				раскрывает вопросы рационального использования природных ресурсов	о использовании природных ресурсов
ПК-5 Способен к обобщению, использованию и распространению отечественного и зарубежного опыта методической деятельности в области химического образования	ОПК 5.2 Умеет: использовать современные специальные научные знания и результаты исследований для выбора методов в педагогической деятельности	Демонстрирует фрагментарное знание особенностей химического производства при выборе методов в педагогической деятельности	В целом успешно, но не систематически демонстрирует знание особенностей химического производства при выборе методов в педагогической деятельности	В целом успешно, но с отдельными пробелами демонстрирует знание особенностей химического производства, готовность использовать методы получения важных химических веществ при выборе методов в педагогической деятельности	Успешно демонстрирует знание особенностей химического производства, готовность использовать методы получения важных химических веществ при выборе методов в педагогической деятельности

Уровни сформированности компетенций

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

8.3. Типовые задания для текущего контроля успеваемости

Задания для текущего контроля освоения модулей дисциплины

Модуль 1: Теоретические основы химических производств

Вопросы и задания для устного опроса, практические задания

УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

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

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

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

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

5. Опишите методы обнаружения отдельных катионов. На каких законах химии они основаны?

6. Привести темы школьной программы О. С. Габриелян, в которых изучаются вопросы химических производств.

Примеры практических заданий

1. Сколько нужно воды для разбавления 20 % раствора NaNO_3 до 10%?

2. В каком соотношении следует смешать кислоты, содержащие 42 и 98% H_2SO_4 , чтобы приготовить кислоту концентрацией 92.5% H_2SO_4 ?

3. Определить какой концентрации (m) и в каком весовом количестве (a) следует взять H_2SO_4 , чтобы при смешении ее с 75% HNO_3 приготовить 1500 кг смеси состава: 57% H_2SO_4 , 30% HNO_3 и 13% H_2O .

4. Сколько хлористого калия (92% KCl) и сильвинита (22% KCl) необходимо смешать для получения калийной удобрительной соли, содержащей 30% K_2O ?

Вопросы и задания для устного опроса, практические задания

ПК-5 Способен к обобщению, использованию и распространению отечественного

1. Охарактеризовать основные технико-экономические показатели химического производства.

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

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

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

5. Охарактеризовать флотационный метод обогащения руд и полезных ископаемых.

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

Примерные темы рефератов

1. Химическое производство в системе антропогенной деятельности

2. Материальное производство и его организация

3. Химическая технология – научная основа химического производства

4. Особенности химической технологии как науки

5. Связь химической технологии с другими науками

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

7. Ресурсы и рациональное использование сырья

8. Подготовка химического сырья к переработке

9. Флотационный метод обогащения руд и полезных ископаемых

10. Замена пищевого сырья не пищевым и растительного минеральным.

11. Использование воды в химической промышленности, свойства воды

12. Промышленная водоподготовка

13. Энергетика химической промышленности
14. Понятие о химико-технологическом процессе
15. Процессы в химическом реакторе

Контрольная работа

Вариант 1

1. Какова зависимость между производительностью и интенсивностью аппарата?
2. Вычислить теоретические расходные коэффициенты для шпатового и магнитного железняка. Из этих руд выплавляется чугун, содержащий 0,92 массовой доли железа. Допустить, что пустая порода в рудах отсутствует.
3. При производстве серной кислоты контактным способом из 30т колчедана, содержащего 42,4% серы, получено 33,6т серной кислоты. Какой % это составит от теоретически возможного выхода?
4. Рассол в количестве 9,5т упаривают от начальной концентрации 20% до конечной концентрации 65%. Составить материальный баланс процесса упаривания с учетом 0,2% потерь.

Вариант 2

1. На химическом заводе для получения кальциевой селитры 10т мела обработали азотной кислотой. При этом выход селитры составил 85%. Определить, сколько селитры было получено
2. На химическом заводе для получения кальциевой селитры 10т мела обработали азотной кислотой. При этом выход селитры составил 85%. Определить, сколько селитры было получено.
3. На упаривание поступило 9200кг 56% раствора аммиачной селитры. После упаривания получилось 5350кг раствора с концентрацией 96% соли NH_4NO_3 . Составить материальный баланс процесса упаривания.
4. Какое количество воды теоретически необходимо для гашения 100кг технического оксида кальция, содержащего 5% оксида магния и 3% посторонних примесей, не взаимодействующих с водой. Составить материальный баланс

Модуль 2 Промышленный неорганический и органический синтез

Вопросы и задания для устного опроса, практические задания

УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

1. Разработайте план проведения исследовательской работы обучающихся по изучению производства серной кислоты на уроке.
2. Разработайте план проведения исследовательской работы обучающихся по изучению производства серной кислоты в системе дополнительного образования.
3. Аммиак в промышленности получают взаимодействием простых веществ азота и водорода при температуре 400–450 °С под давлением в присутствии катализатора. В лаборатории аммиак можно получить, например, взаимодействием хлорида аммония со щелочами. Аммиак легко взаимодействует с кислотами, образуя соли аммония. Так, аммиак с азотной кислотой образует нитрат аммония. Аммиак является исходным веществом для получения в промышленности азотной кислоты и азотных удобрений. Составьте уравнения описанных реакций и разработайте методические рекомендации для осуществления возможных экспериментальных операций.
4. Разработайте краткий план урока-конференции по теме: «Металлы: способы получения металлов».

5. Опишите основные виды исследовательских заданий (не менее трех) при изучении темы: «Синтез метанола».

Вопросы и задания для устного опроса, практические задания

ПК-5 Способен к обобщению, использованию и распространению отечественного и зарубежного опыта методической деятельности в области химического образования

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

2. 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.

3. Описать сущность физико-химических процессов контактирования оксида серы (IV) и абсорбции оксида серы (VI) при производстве серной кислоты из флотационного колчедана.

4. Охарактеризовать основные этапы синтеза аммиака как пример каталитического процесса с небольшим равновесным выходом продукта, осуществляемого по циклической (круговой) схеме. Представить кинетические уравнения.

5. Описать прямой синтез концентрированной азотной кислоты. Охарактеризовать свойства и применение азотной кислоты.

Практические задания

1. Сернокислотная установка башенной системы объемом 740 м^3 дает 150 т 75%-ной серной кислоты в сутки. Определить производительность установки (П) (в кг/ч) по безводной кислоте H_2SO_4 . Ответ: $P=4687,5\text{ кг/ч}$.

2. Вычислить расходный коэффициент NH_3 на: а) 1 т 60% азотной кислоты при выходе 96% теоретического количества; б) 1 т 58% азотной кислоты при выходе 98%; в) 1 т 45% азотной кислоты при выходе 90%. Ответ: а) $0,169\text{ т}$; б) $0,1477\text{ т}$; в) $0,135\text{ т}$.

3. Определить выход серной кислоты, если для ее получения был взят 49% серный колчедан, из 1 т которого образовалось $0,952\text{ т}$ 76%-ной серной кислоты. Ответ: $\eta=90,4\%$.

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

Приход	кг	Расход	Кг
1) оксид кальция		1) гидроксид кальция	
2) вода		2)	
3)		3) примеси	
Итого		Итого	

Ответ: 29 кг .

5. Определить количество теплоты (в кДж, ккал), которое несут с собой в контактный аппарат 100 м^3 газа, состоящего из 25% (объемных) N_2 и 75% H_2 , при температуре 500°C . Среднюю мольную теплоемкость N_2 и H_2 при 500°C взять в приложении 12 (уч. Решетникова). Ответ: $C_{\text{H}_2}=1,31\text{ кДж/м}^3$, или $0,31\text{ ккал/м}^3$; $C_{\text{N}_2}=1,34\text{ кДж/м}^3$ или $0,318\text{ ккал/м}^3$; $Q_1=1,55\cdot 10^4\text{ ккал}$.

7.1. Вопросы промежуточной аттестации

Второй триместр (Зачет, ПК-5.1, УК-1.2)

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 технологию производства ржано-пшеничного хлеба. Характеристика основных стадий.
24. Описать требования к качеству хлеба, дефекты хлеба, физико-химические показатели качества хлеба.
25. Описать производство керамических материалов: общая характеристика и классификация материалов, производство строительного кирпича.

72 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 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.

Собеседование (устный ответ) на зачете

Для оценки сформированности компетенции посредством собеседования (устного опроса) студенту предварительно предлагается перечень вопросов или комплексных заданий, предполагающих умение ориентироваться в проблеме, знание теоретического материала, умения применять его в практической профессиональной деятельности, владение навыками и приемами выполнения практических заданий.

При оценке достижений студентов необходимо обращать особое внимание на:

- усвоение программного материала;
- умение излагать программный материал научным языком;
- умение связывать теорию с практикой;
- умение отвечать на видоизмененное задание;
- владение навыками поиска, систематизации необходимых источников литературы по изучаемой проблеме;
- умение обосновывать принятые решения;
- владение навыками и приемами выполнения практических заданий;
- умение подкреплять ответ иллюстративным материалом.

Тестирование

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

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

произведено верно для всех пар.

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

Критерии оценки

До 60% правильных ответов – оценка «неудовлетворительно».

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

Свыше 90% правильных ответов – оценка «отлично».

Вопросы и задания для устного опроса

При определении уровня достижений студентов при устном ответе необходимо обращать особое внимание на следующее:

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

Критерии оценки ответа Правильность ответа – 1 балл.

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

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

Практические задания

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

- задание выполнено правильно;
- показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи;
- умение работать с объектом задания демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей;
- ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента;
- выполнение задания теоретически обосновано.

Оценка за опрос определяется простым суммированием баллов: Критерии оценки ответа

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

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

Контрольная работа

Виды контрольных работ: аудиторные, домашние, текущие, экзаменационные, письменные, графические, практические, фронтальные, индивидуальные. Система заданий письменных контрольных работ должна:

- выявлять знания студентов по определенной дисциплине (разделу дисциплины);

- выявлять понимание сущности изучаемых предметов и явлений, их закономерностей;
- выявлять умение самостоятельно делать выводы и обобщения;
- творчески использовать знания и навыки.

Требования к контрольной работе по тематическому содержанию соответствуют устному ответу.

Также контрольные работы могут включать перечень практических заданий. Критерии оценки ответа

Правильность ответа – 1 балл.

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

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

Итого: 5 баллов.

Контекстная учебная задача, проблемная ситуация, ситуационная задача, кейсовое задание

При определении уровня достижений студентов при решении учебных практических задач необходимо обращать особое внимание на следующее:

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

Критерии оценки ответа Правильность ответа – 1 балл.

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

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

Итого: 5 баллов.

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы Основная литература

1. Брянкин, К.В. Общая химическая технология : в 2-х ч. / К.В. Брянкин, А.И. Леонтьева, В.С. Орехов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». – Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012. – Ч. 2. – 172 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277912>

2. Леонтьева, А.И. История развития химической технологии: учебное электронное издание : в 2 частях / А.И. Леонтьева, К.В. Брянкин, М.Ю. Субочева ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов : ФГБОУ ВПО "ТГТУ", 2018. – Ч. 1. – 81 с. : табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=570336>

3. 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: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457620>. – Текст : электронный.

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.
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.

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://www.alhimik.ru> - Alhimik. Полезные советы, опыты, химические новости виртуальный репетитор, история химии.
2. URL: <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 контрольную работу, которая продемонстрирует готовность к сдаче зачете.

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 практическом занятии;
- выучите определения терминов, относящихся к теме;
- продумайте примеры и иллюстрации к ответу по изучаемой теме;

- подберите цитаты ученых, общественных деятелей, публицистов, уместные с точки зрения обсуждаемой проблемы;
- продумывайте высказывания по темам, предложенным к практическому занятию. Рекомендации по работе с литературой:
- ознакомьтесь с аннотациями к рекомендованной литературе и определите основной метод изложения материала того или иного источника;
- составьте собственные аннотации к другим источникам на карточках, что поможет при подготовке рефератов, текстов речей, при подготовке к 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

(обновление производится по мере появления новых версий программы)

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

12.2 Перечень информационных справочных систем

(обновление выполняется еженедельно)

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

12.3 Перечень современных профессиональных баз данных

1. Профессиональная база данных «Открытые данные Министерства образования и науки РФ» (<http://xn----8sblcdzzacvuc0jbg.xn--80abucjiibhv9a.xn--p1ai/opendata/>)
2. Электронная библиотечная система Znanium.com(<http://znanium.com/>)
3. Единое окно доступа к образовательным ресурсам (<http://window.edu.ru>)

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

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

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

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

носители.

1. Учебная аудитория для проведения учебных занятий. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, № 18.

Помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Основное оборудование:

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

Учебно-наглядные пособия:

Презентации.

2. Учебная аудитория для проведения учебных занятий. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Школьный кабинет химии, № 25.

Помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Основное оборудование:

Ноутбук Lenovo; проектор; экран; комплект CD-дисков по химии.

Учебно-наглядные пособия:

Презентации, комплект CD-дисков по химии, Периодическая таблица химических элементов, таблица растворимости.

3. Помещение для самостоятельной работы, № 20.

Помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Основное оборудование:

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

Учебно-наглядные пособия:

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

4. Помещение для самостоятельной работы.

Читальный зал электронных ресурсов, № 101 б

Помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Основное оборудование:

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

Учебно-наглядные пособия:

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