

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ряполов Петр Алексеевич

Должность: декан ЕНФ

Дата подписания: 30.08.2023 18:34:38

Уникальный программный ключ:

efd3ecdbd183f7649d0e3a33c230c6662946c7c99039b2b268921fde408c1fb6

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

естественнонаучный

(наименование ф-та полностью)



П.А.Ряполов

(подпись, инициалы, фамилия)

« » 20 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая химическая технология

(наименование дисциплины)

ОПОП ВО 18.03.01 Химическая технология

(шифр и наименование направления подготовки)

направленность (профиль «Современные композиционные материалы»)

(наименование направленности (профиля))

форма обучения очная

ОПОП ВО с присвоением двух квалификаций одного уровня высшего образования

Курск – 20

Рабочая программа дисциплины составлена:

- в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденным приказом Минобрнауки России от 07.08.2020 г.

№ 922 ;

- с учетом ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника, утвержденного приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 924;

- на основании учебного плана ОПОП ВО 18.03.01 Химическая технология, направленность (профиль) «Современные композиционные материалы», одобренного Ученым советом университета (протокол №12 от 29.05.2023).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 18.03.01 Химическая технология, направленность (профиль) «Современные композиционные материалы» с присвоением двух квалификаций одного уровня высшего образования на совместном заседании выпускающих кафедр

фундаментальной химии и химической технологии
нанотехнологий, микроэлектроники, общей и прикладной физики

(наименования выпускающих кафедр по базовому и сопрягаемому направлениям подготовки)

(протокол № от . .).

Зав. кафедрой фундаментальной химии и химической технологии

(наименование выпускающей кафедры по базовому направлению подготовки)

к.х.н., доцент

(уч. степень, уч. звание)

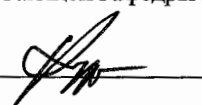
 Н.В. Кувардин

Зав. кафедрой нанотехнологий, микроэлектроники, общей и прикладной физики

(наименование выпускающей кафедры по сопрягаемому направлению подготовки)

к.ф.-м.н., доцент

(уч. степень, уч. звание)

 А.Е. Кузько

Разработчик программы

к.х.н., доцент

(уч. степень, уч. звание)

 Н.В. Кувардин

Директор научной библиотеки

 В.Г. Макаровская

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 18.03.01 Химическая технология, направленность (профиль) «Современные композиционные материалы», одобренного Ученым советом университета протокол №12 « 29 » 05 2023 г., на совместном заседании выпускающих кафедр

фундаментальной химии и химической технологии
нанотехнологий, микроэлектроники, общей и прикладной физики
(наименования выпускающих кафедр по базовому и сопрягаемому направлениям подготовки)

(протокол № __ от ____ . ____ . ____).

Зав. кафедрой фундаментальной химии и химической технологии
(наименование выпускающей кафедры по базовому направлению подготовки)

к.х.н., доцент _____ Н.В. Кувардин
(уч. степень, уч. звание)

Зав. кафедрой нанотехнологий, микроэлектроники, общей и прикладной физики
(наименование выпускающей кафедры по сопрягаемому направлению подготовки)

к.ф.-м.н., доцент _____ А.Е. Кузько
(уч. степень, уч. звание)

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 18.03.01 Химическая технология, направленность (профиль) «Современные композиционные материалы», одобренного Ученым советом университета протокол №12 « 29 » 05 2023 г., на совместном заседании выпускающих кафедр

фундаментальной химии и химической технологии
нанотехнологий, микроэлектроники, общей и прикладной физики
(наименования выпускающих кафедр по базовому и сопрягаемому направлениям подготовки)

(протокол № __ от ____ . ____ . ____).

Зав. кафедрой фундаментальной химии и химической технологии
(наименование выпускающей кафедры по базовому направлению подготовки)

к.х.н., доцент _____ Н.В. Кувардин
(уч. степень, уч. звание)

Зав. кафедрой нанотехнологий, микроэлектроники, общей и прикладной физики
(наименование выпускающей кафедры по сопрягаемому направлению подготовки)

к.ф.-м.н., доцент _____ А.Е. Кузько
(уч. степень, уч. звание)

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 18.03.01 Химическая технология, направленность (профиль) «Современные композиционные материалы», одобренного Ученым советом университета протокол №12 « 29 » 05 2023 г., на совместном заседании выпускающих кафедр

фундаментальной химии и химической технологии
нанотехнологий, микроэлектроники, общей и прикладной физики
(наименования выпускающих кафедр по базовому и сопрягаемому направлениям подготовки)
(протокол № __ от ____ . ____ . ____).

Зав. кафедрой фундаментальной химии и химической технологии
(наименование выпускающей кафедры по базовому направлению подготовки)

к.х.н., доцент
(уч. степень, уч. звание)

Н.В. Кувардин

Зав. кафедрой нанотехнологий, микроэлектроники, общей и прикладной физики
(наименование выпускающей кафедры по сопрягаемому направлению подготовки)

к.ф.-м.н., доцент
(уч. степень, уч. звание)

А.Е. Кузько

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 18.03.01 Химическая технология, направленность (профиль) «Современные композиционные материалы», одобренного Ученым советом университета протокол №12 « 29 » 05 2023 г., на совместном заседании выпускающих кафедр

фундаментальной химии и химической технологии
нанотехнологий, микроэлектроники, общей и прикладной физики
(наименования выпускающих кафедр по базовому и сопрягаемому направлениям подготовки)

(протокол № __ от ____ . ____ . ____).

Зав. кафедрой фундаментальной химии и химической технологии
(наименование выпускающей кафедры по базовому направлению подготовки)

к.х.н., доцент
(уч. степень, уч. звание)

Н.В. Кувардин

Зав. кафедрой нанотехнологий, микроэлектроники, общей и прикладной физики
(наименование выпускающей кафедры по сопрягаемому направлению подготовки)

к.ф.-м.н., доцент
(уч. степень, уч. звание)

А.Е. Кузько

1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

1.1 Цель дисциплины

Формирование базы знаний с теоретическими и практическими основами химической технологии; предполагающей готовность и способность личности использовать в профессиональной деятельности полученные теоретические знания, умения и навыки при расчете конкретного процесса химической технологии и соответствующего оборудования.

1.2 Задачи дисциплины

1 Обучение общим вопросам химической технологии и анализа технологических схем важнейших химических производств.

2 Формирование навыков использования фундаментальных критериев эффективности использования сырья и энергоресурсов.

3 Изучение структуры и технологических схем наиболее важных химических производств.

4 Получение опыта выбора пути осуществления технологического процесса.

5 Овладение навыками анализа сырья и готовой продукции.

6 Обучение осуществлению технологического процесса.

7 Обучение методам контроля технологического производства.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 1.3 – Результаты обучения по дисциплине

| Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной) | | Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной | Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций |
|--|--|---|--|
| код компетенции | наименование компетенции | | |
| УК-2 | Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресур- | УК-2.2 Определяет связи между поставленными задачами и ожидаемые результаты их решения | Знать: пути осуществления технологического процесса и технические средства его контроля Уметь: профессионально ставить задачи и цели для осуществления технологического процесса и достижения получения качественного |

| <i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i> | | <i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i> | <i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i> |
|---|---------------------------------|--|---|
| <i>код компетенции</i> | <i>наименование компетенции</i> | | |
| | сов и ограничений | | готового продукта Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками ведения технологического процесса и осуществления контроля его протекания |
| | | УК-2.4 В рамках поставленных задач определяет имеющиеся ресурсы и ограничения, действующие правовые нормы | Знать: пути осуществления технологического процесса в рамках поставленных задач, оценивая имеющиеся ресурсы и ограничения, используя правовые нормы Уметь: профессионально использовать имеющиеся ресурсы для ведения технологического процесса, опираясь на правовые нормы и ограничения Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками ведения технологического процесса, навыками определения имеющихся ресурсов и ограничений, применяя действующие правовые нормы. |

| <i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i> | | <i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i> | <i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i> |
|---|---|---|---|
| <i>код компетенции</i> | <i>наименование компетенции</i> | | |
| УК-3 | Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде | УК-3.4 Осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды, оценивает идеи других членов команды для достижения поставленной цели | Знать: основы технологических процессов, режимы работы оборудования, особенности и типы технологического оборудования Уметь: правильно и корректно доносить информацию, делиться знаниями и опытом с членами команды, оценивать идеи других членов команды для достижения поставленной цели Владеть (или Иметь опыт деятельности): опытом обмена информацией, знаниями и опытом с членами команды, оценивать идеи других членов команды для достижения поставленной цели |
| ОПК-4 | Способен обеспечить проведение технологического процесса, использовать технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции, осуществлять изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья | ОПК-4.2 Составляет описание технологических схем химических процессов с обоснованием целесообразности выбранной технологической схемы и конструкции оборудования | Знать: принципы составления технологических схем химических процессов Уметь: обосновывать целесообразность выбранной технологической схемы и конструкции оборудования Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками обеспечения проведения технологического процесса, способностью изменять и регулировать технологический процесс при изменении свойств сырья |
| | | ОПК-4.3 Разбирается в сущности технологических систем основных химических производств и их аппаратном оформлении | Знать: виды оборудования химико-технологического производства, их принципы работы и функционирования Уметь: Разбирается в сущности и параметрах технологических систем основных химических произ- |

| Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной) | | Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной | Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций |
|--|---|--|--|
| код компетенции | наименование компетенции | | |
| | | | <p>водств</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): опытом применения технологического оборудования к соответствующим химико-технологическим процессам</p> |
| ОПК-7(н) | Способен проектировать и сопровождать производство технических объектов, систем и процессов в области нанотехнологий и микросистемной техники | ОПК- 7.2 (н) Использует прикладные программы и средства автоматизированного проектирования при решении инженерных задач | <p>Знать: основные принципы работы прикладных программ и средств автоматизированного проектирования при решении инженерных задач</p> <p>Уметь: Использовать прикладные программы и средства автоматизированного проектирования при решении инженерных задач</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками применения прикладных программ и средств автоматизированного проектирования при решении инженерных задач</p> |

2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Общая химическая технология» входит в обязательную часть блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы – программы бакалавриата) 18.03.01 Химическая технология, направленность (профиль) «Современные композиционные материалы» с присвоением двух квалификаций одного уровня высшего образования.

Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 и 8 семестрах.

Дисциплина имеет практико-ориентированный характер.

3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную

работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 9 зачетных единицы (з.е.), 324 академических часов.

Таблица 3 – Объем дисциплины

| | |
|---|--|
| Виды учебной работы | Всего, часов |
| Общая трудоемкость дисциплины | 324 |
| Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего) | 157,3 |
| в том числе: | |
| лекции | 52 |
| лабораторные занятия | 34 |
| практические занятия | 68, из них практическая подготовка обучающихся – 4 . |
| Самостоятельная работа обучающихся (всего) | 94,7 |
| Контроль (подготовка к экзамену) | 72 |
| Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР) | 3,3 |
| в том числе: | |
| зачет | не предусмотрен |
| зачет с оценкой | не предусмотрен |
| курсовая работа (проект) | 1 |
| экзамен (включая консультацию перед экзаменом) | 1,15 |

4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

| № п/п | Раздел (тема) дисциплины | Содержание |
|-----------|--|---|
| 1 | 2 | 3 |
| 7 семестр | | |
| 1 | Химическая технология. Основные определения и понятия. | Предмет и задачи химической технологии. Важнейшие направления развития химической техники и технологии. Химико-технологический процесс (ХТП) и его содержание. Лимитирующие стадии. Процессы, протекающие в кинетической, диффузионной и переходной областях. Классификация основных процессов химической технологии. |
| 2 | Промышленная водоподготовка | Природная вода как источник водоснабжения химических производств: морская, атмосферная, поверхностная и подземная вода. Основные операции промышленной водоподготовки. Пример технологической схемы |

| | | |
|-----------|--|--|
| | | промышленной водоподготовки: устройство и принцип работы системы водоочистки, основные технологические стадии. Градири в водооборотных циклах химических производств. |
| 3 | Каталитические процессы нефтепереработки. | Физические свойства и химический состав нефти. Основные целевые продукты нефтепереработки. Физические методы переработки нефти и нефтепродуктов. Понятие детонации и способ повышения детонационной стойкости топлив. Основные фракции при перегонке нефти. Термический крекинг нефти и нефтепродуктов. Каталитический крекинг. |
| 4 | Производство серной кислоты. | Сырьевая база сернокислотной промышленности. Физико-химические основы обжига серосодержащего сырья. Очистка обжигового газа, физико-химические основы механического и электрического методов очистки. Закономерности процессов окисления SO_2 в SO_3 на катализаторах. Катализаторы окисления SO_2 в SO_3 . Физико-химические основы абсорбции серного ангидрида из газовой смеси. Моногидратный и олеумный абсорберы. Контактная, схема производства серной кислоты как сложная химико-технологическая система. Пути интенсификации сернокислотного производства. |
| 5 | Химическая технология с использованием азота. | Формы существования азота в природе. Методы связывания атмосферного азота. Структура современного производства аммиака из природного газа. Структура и основные особенности современной технологической схемы производства азотной кислоты. Физико-химические основы и аппаратное оформление процессов селективного каталитического окисления аммиака, окисления оксидов азота и их абсорбции. Схемы каталитического обезвреживания отходящих газов. Производство нитрата аммония и карбамида. |
| 6 | Электрохимическое производство хлора и каустической соды | Основные стадии производства хлора и каустической соды. Приготовление и очистка рассола. Электролиз водных растворов и расплавов. Физико-химические основы конденсации жидкого хлора. Хранение и транспортировка жидкого хлора. Осушка и перекачка водорода. Выпарка и плавка каустической соды. Экологические проблемы производства хлора и каустической соды. |
| 7 | Производство резинотехнических изделий | Основные группы резиновых технических изделий. Сырьевая база резиновых производств. Технические и технологические свойства резин. Синтетические каучуки. Армирующие материалы. Физико-химические основы переработки каучуков и резиновых смесей. Переработка отходов в производстве РТИ. Шины, проблемы производства и эксплуатации. |
| 8 семестр | | |
| 8 | Производство полиэтилена | Основные типы реакций образования полиэтилена (ПЭ): радикальная и ионная полимеризации этилена. Способы осуществления реакций полимеризации этилена: в газовой фазе, в растворе, в суспензии. Преимущества и недостатки этих способов. Свойства, определяющие качество ПЭ: плотность, степень кристалличности, молекулярная масса. Сырье для производства ПЭ. Промышленное получение полиэтиленов низкой (ПЭНП) и высокой (ПЭВП) плотности. Особенности технологической схемы радикальной полимеризации этилена при различных давлениях в газовой фазе. |
| 9 | Производство полиэфирных и полиамидных волокон. | Свойства и способы получения полиэфирных и полиамидных соединений. Деструкция и стабилизация. Методы переработки полимерных соединений в волокна и нити. Технологические схемы производства полиамидных и полиэфирных волокнистых материалов. |
| 10 | Производство свинцово-кислотных ак- | Классификация аккумуляторов. Устройство и принцип работы свинцово-кислотного аккумулятора. Сырье для производства свинцово-кислотного аккумулятора. Основные технологические стадии производ- |

| | |
|-----------------------|---|
| кумуляторных батарей. | ства автомобильных свинцово-кислотных аккумуляторных батарей. |
|-----------------------|---|

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

| № п/п | Раздел (тема) дисциплины | Виды деятельности | | | Учебно-методические материалы | Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) | Компетенции |
|-----------|---|-------------------|--------|-------|-------------------------------|--|---|
| | | лек., час | № лаб. | № пр. | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 7 семестр | | | | | | | |
| 1 | Основные определения и понятия. | 4 | 1 | 1 | У-1,2,3, 4 | С,У,Т, ЗЛ 1-4 | УК-2.2, УК-2.4, УК-3.4 |
| 2 | Промышленная водоподготовка. | 6 | 2 | 2 | У-1, 2 МУ-1 | С, У, Т, ПЗ, ЗПП 5-6 | УК-2.2, УК-2.4, УК-3.4 ОПК-4.2, , ОПК-4.3,ОПК- 7.2(н) |
| 3 | Каталитические процессы нефтепереработки. | 6 | 3 | - | У-1, 2 МУ-1 | С,У,Т, ЗЛ 7-10 | УК-2.4, УК-3.4 ОПК- 4.2, , ОПК-4.3 |
| 4 | Технология серной кислоты. | 6 | - | 3 | У-1, 2 МУ-1 | С,У,Т 11-12 | УК-2.2, УК-2.4, УК-3.4 ОПК-4.2, , ОПК-4.3,ОПК- 7.2(н) |
| 5 | Технология азота. | 6 | - | - | У-1, 2 | С,У,Т 13-14 | УК-2.2, УК-2.4, УК-3.4 ОПК-4.2, , ОПК-4.3,ОПК- 7.2(н) |
| 6 | Электрохимическое производство хлора и каустической соды.Расчеты теплового баланса. | 4 | 4 | 4 | У-1, 2 | С,У,Т 15-16 | УК-2.2, УК-2.4, УК-3.4 ОПК-4.2, , ОПК-4.3,ОПК- 7.2(н) |
| 7 | Производство резинотехнических изделий. | 4 | - | - | У-1, 2 | С,У,Т 17-18 | УК-2.2, УК-2.4, УК-3.4 ОПК-4.2, , ОПК-4.3,ОПК- 7.2(н) |
| 8 семестр | | | | | | | |
| 8 | Производство полиэтилена. | 8 | 5 | 5 | У-1, 2 МУ-1, 2 | С,У,Т,ПЗ, ЗЛ 1-3 | УК-2.2, УК-2.4, УК-3.4 ОПК-4.2, , ОПК-4.3,ОПК- 7.2(н) |
| 9 | Производство полиэфирных и полиамидных волокон. | 4 | 6 | 6 | У-1, 2 МУ-1, 2 | С,У,Т, ЗЛ, 4-6 | УК-2.2, УК-2.4, УК-3.4 ОПК-4.2, , ОПК-4.3,ОПК- 7.2(н) |
| 10 | Производство свинцово-кислотных аккумуляторных батарей. | 4 | 7 | 7 | У-1, 2, 8 МУ-1, 2 | С,У,Т, ЗЛ 7-9 | УК-2.2, УК-2.4, УК-3.4 ОПК-4.2, , ОПК-4.3,ОПК- 7.2(н) |

| Наименования форм текущего контроля успеваемости | Аббревиатура |
|---|--------------|
| 1 | 2 |
| Устный опрос | У |
| Собеседование | С |
| Тестирование | Т |
| Защита лабораторной работы | ЗЛ |
| Выполнение заданий по практической подготовке | ЗПП |
| Решение производственной задачи (или решение ситуационной задачи) | ПЗ (СЗ) |

4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

4.2.1 Лабораторные работы

Таблица 4.2.1 – Лабораторные работы

| № | Наименование лабораторной работы | Объем, час. |
|-----------|---|----------------|
| 1 | 2 | 3 |
| 7 семестр | | |
| 1 | Введение в лабораторный практикум по общей химической технологии. Техника безопасности | 4 |
| 2 | Анализ воды и ее умягчение методом ионного обмена | 6 |
| 3 | Приготовление легкоплавких стекол | 4 |
| 4 | Получение металлов и сплавов | 4 |
| | Итого | 18 |
| 8 семестр | | |
| 5 | Изучение сорбции красителя в статических условиях | 6 |
| 6 | Изучение сорбции красителя в различных средах | 6 |
| 7 | Изучение сорбции красителя в динамических условиях | 4 |
| | Итого | 16 |
| | Итого | 34 |

Таблица 4.2.2 – Практические занятия

| № темы | Наименование практического занятия | Объем, час |
|-----------|------------------------------------|--|
| 1 | 2 | 3 |
| 7 семестр | | |
| 1 | Основные определения и понятия. | 10 |
| 2 | Промышленная водоподготовка. | 8, из них практи- ческая подго- товка обуча- ющихся |

| | | |
|-----------|--|--|
| | | -2 |
| 4 | Технология производства серной кислоты | 8 |
| 6 | Расчеты теплового баланса химико-технологических процессов | 10 |
| Итого | | 36 |
| 8 семестр | | |
| 8 | Технико-экономические показатели производств (производительность, мощность, интенсивность) | 12, из них практическая подготовка обучающихся 2 |
| 9 | Водоподготовка в химической практике | 10 |
| 10 | Расчет материального баланса | 10 |
| Итого | | 32 |
| Итого | | 68, из них практическая подготовка обучающихся 4 |

4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

| № раздела (темы) | Наименование раздела (темы) дисциплины | Срок выполнения | Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час |
|------------------|---|-----------------|---|
| 7 семестр | | | |
| 1 | Основные определения и понятия. Современная систематика материалов по составу, свойствам и функциональному назначению. Функциональные материалы в химической технологии: катализаторы, адсорбенты, электроды, мембраны, сенсоры и др. Химическое сопротивление металлических и неметаллических материалов. Методы защиты металлов и сплавов от коррозии. | 1-3 неделя | 8 |
| 2 | Промышленная водоподготовка. Ионообменные смолы: классификация, строение и принцип действия в составе комплексных систем промышленной водоподготовки. Методы очистки сточных вод. | 4-5 неделя | 8 |
| 3 | Каталитические процессы нефтепереработки. Основные | 5-6 | 8 |

| | | | |
|-----------|---|-----------------|-------|
| | технологические параметры современного процесса каталитического крекинга: температура, давление, объемная скорость подачи сырья, кратность циркуляции катализатора и его характеристика. | неделя | |
| 4 | Технология серной кислоты. Современное состояние производства серной кислоты из различных видов сырья | 7-9 неделя | 8 |
| 5 | Технология азота. Оценка потерь энергии и капитальных затрат на различных стадиях производства аммиака и современные тенденции в его оптимизации. | 10-12 неделя | 8 |
| 6 | Электрохимическое производство хлора и каустической соды. Физико-химические основы процесса электролиза водных растворов и расплавов хлоридов щелочных металлов. Типы промышленных электролизеров. | 13-15 неделя | 4,85 |
| 7 | Производство резинотехнических изделий. Применение резинотехнических изделий. Нанотехнологии в производстве РТИ. | 15-18 неделя | 8 |
| Итого | | | 52,85 |
| 8 семестр | | | |
| 8 | Производство полиэтилена. Химическая модификация ПЭ как метод промышленного получения полимеров с принципиально новыми эксплуатационными свойствами. | 1-3 неделя | 14 |
| 9 | Производство полиэфирных и полиамидных волокон. Модификация полиамидных и полиэфирных волокон. Свойства модифицированных волокон. | 4-5 неделя | 14 |
| 10 | Производство свинцово-кислотных аккумуляторных батарей. Проблемы эксплуатации аккумуляторных батарей. Перспективы развития аккумуляторной промышленности. | 6-9 неделя | 13,85 |
| Итого | | | 41,85 |
| Всего | | | 94,7 |

5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры фундаментальной химии и химической технологии в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников университета.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

библиотекой университета:

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;
- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

кафедрой:

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;
 - путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.
 - путем разработки:
 - методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;
 - тем рефератов
 - методических указаний к выполнению лабораторных (или практических)
- и т.д.

типографией университета:

- помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;
- удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

6 Образовательные технологии. Практическая подготовка обучающихся. Технологии использования воспитательного потенциала дисциплины

Реализация ОПОП ВО с присвоением двух квалификаций одного уровня высшего образования и компетентностного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций обучающихся.

Таблица 6.1 – Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

| № | Наименование раздела (лекции, практического или лабораторного занятия) | Используемые интерактивные образовательные технологии | Объем, час |
|----------------------------|--|---|------------|
| 1 | Приготовление легкоплавких стекол | кейс-технология | 2 |
| 2 | Анализ воды и ее умягчение методом ионного обмена | кейс-технология | 2 |
| 3 | Изучение сорбции красителя в динамических условиях | кейс-технология | 2 |
| Итого лабораторных занятий | | | 6 |
| 1 | Технология производства серной кислоты | разбор конкретных ситуаций | 4 |
| 2 | Производство резинотехнических изделий. | разбор конкретных ситуаций | 4 |
| 3 | Производство полиэтилена | мастер-класс специалиста профильной организации | 3 |

| | | | |
|----------------------------|--|---|----|
| 4 | Производство полиэфирных и полиамидных волокон | мастер-класс специалиста профильной организации | 3 |
| Итого практических занятий | | | 14 |

Практическая подготовка обучающихся при реализации дисциплины осуществляется путем проведения практических занятий, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по направленности (профилю) программы бакалавриата. Практическая подготовка включает в себя отдельные занятия лекционного типа, которые проводятся в профильных организациях и предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка обучающихся при реализации дисциплины организуется в реальных модельных условиях оборудованных частично в подразделениях университета.

Практическая подготовка обучающихся проводится в соответствии с положением П 02.181

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем аккумулирован современный научный опыт человечества. Реализация воспитательного потенциала дисциплины осуществляется в рамках единого образовательного и воспитательного процесса и способствует непрерывному развитию личности каждого обучающегося. Дисциплина вносит значимый вклад в формирование общей и профессиональной культуры обучающихся. Содержание дисциплины способствует экономическому, профессионально-трудовому, воспитанию обучающихся.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

- целенаправленный отбор преподавателем и включение в лекционный материал, материал для практических и лабораторных занятий содержания, демонстрирующего обучающимся образцы настоящего научного подвижничества создателей и представителей данной отрасли науки (производства, экономики), высокого профессионализма ученых (представителей производства), их ответственности за результаты и последствия деятельности для природы, человека и общества; примеры подлинной нравственности людей, причастных к развитию науки, экономики и производства, а также примеры творческого мышления;

- применение технологий, форм и методов преподавания дисциплины, имеющих высокий воспитательный эффект за счет создания условий для взаимодействия обучающихся с преподавателем, другими обучающимися, представителями работодателей (командная работа, деловые игры, разбор конкретных ситуаций, решение кейсов, мастер-классы);

- личный пример преподавателя, демонстрацию им в образовательной деятельности и общении с обучающимися за рамками образовательного процесса высокой общей и профессиональной культуры.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины на учебных занятиях направлена на поддержание в университете единой развивающей образовательной и воспитательной среды. Реализация воспитательного потенциала дисциплины в ходе самостоятельной работы обучающихся способствует развитию в них целеустремленности, инициативности, креативности, ответственности за результаты своей работы – качеств, необходимых для успешной социализации и профессионального становления.

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.1 – Этапы формирования компетенций

| Код и наименование компетенции | Этапы* формирования компетенций и дисциплины (модули) и практики, при изучении/ прохождении которых формируется данная компетенция | | |
|---|---|---|---|
| | начальный | основной | завершающий |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| УК-2.2 Определяет связи между поставленными задачами и ожидаемые результаты их решения | Общая и неорганическая химия Аналитическая химия Инженерная и компьютерная графика Техническая механика Электротехника и схемотехника | | |
| | Органическая химия | | |
| | | Методы анализа и контроля наноструктурированных материалов и систем | |
| | | Учебная технологическая практика | Общая химическая технология Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы |
| УК-2.4 В рамках поставленных задач определяет имеющиеся ресурсы и ограничения, действующие правовые нор- | | | Общая химическая технология Производственная технологическая практика Правоведение Выполнение, под- |

| | | | |
|--|-------------------------------|--|---|
| мы | | | готовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы |
| УК-3.4 Осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды, оценивает идеи других членов команды для достижения поставленной цели | | Процессы и аппараты производства композиционных материалов | Общая химическая технология Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы |
| ОПК-4.2 Составляет описание технологических схем химических процессов с обоснованием целесообразности выбранной технологической схемы и конструкции оборудования | Электротехника и схемотехника | | Общая химическая технология Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы |
| ОПК-4.3 Разбирается в сущности технологических систем основных химических производств и их аппаратном оформлении | Электротехника и схемотехника | Процессы и аппараты производства композиционных материалов Учебная технологическая практика | Общая химическая технология Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы |
| ОПК-7.2 (н) Использует в повседневной практике современные информационно-коммуникационные технологии и программные средства | | Процессы и аппараты производства композиционных материалов | Общая химическая технология Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена |

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 7.2 – Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания

| Код компетенции/ этап | Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной) | Критерии и шкала оценивания компетенций | | |
|---|---|---|--|---|
| | | Пороговый уровень («удовлетворительно») | Продвинутый уровень (хорошо) | Высокий уровень («отлично») |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| УК-2/ начальный, основной, завершающий | УК-2.2 Определяет связи между поставленными задачами и ожидаемые результаты их решения ... | <p>Знать: - пути осуществления технологического процесса</p> <p>Уметь: - профессионально ставить задачи и цели для осуществления технологического процесса и достижения получения готового продукта</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками ведения технологического процесса</p> | <p>Знать: - пути осуществления технологического процесса, виды технологического контроля</p> <p>Уметь: - профессионально ставить задачи и цели для осуществления технологического процесса и достижения получения качественного готового продукта,</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками ведения технологического процесса и осуществления контроля его протекания</p> | <p>Знать: - пути осуществления технологического процесса, процессы и аппараты химической технологии, виды технологического контроля, технические средства контроля, его автоматизацию</p> <p>Уметь: - профессионально ставить задачи и цели для осуществления технологического процесса и достижения получения качественного готового продукта, уметь оценивать протекание химического процесса, качество его ведения и полученного продукта</p> <p>Владеть (или</p> |

| Код компетенции/ этап | Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной) | Критерии и шкала оценивания компетенций | | |
|-----------------------|--|--|--|--|
| | | Пороговый уровень («удовлетворительно») | Продвинутый уровень (хорошо) | Высокий уровень («отлично») |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | | | | Иметь опыт деятельности): навыками ведения технологического процесса и осуществления контроля его протекания, управлять протеканием процесса. |
| | УК-2.4 В рамках поставленных задач определяет имеющиеся ресурсы и ограничения, действующие правовые нормы | Знать: основные пути осуществления технологического процесса Уметь: использовать имеющиеся ресурсы для ведения технологического процесса Владеть (или Иметь опыт деятельности): ведения технологического процесса | Знать: основные пути осуществления технологического процесса ресурсы и ограничения, правовые нормы Уметь: использовать имеющиеся ресурсы для ведения технологического процесса, пользоваться правовой базой Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками определения имеющихся ресурсов и ограничений, применяя действующие правовые нормы | Знать: пути осуществления технологического процесса в рамках поставленных задач, оценивая имеющиеся ресурсы и ограничения, используя правовые нормы Уметь: профессионально использовать имеющиеся ресурсы для ведения технологического процесса, опираясь на правовые нормы и ограничения Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками ведения технологического процесса, определения имеющихся ресурсов и ограничений, применяя |

| Код компетенции/ этап | Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной) | Критерии и шкала оценивания компетенций | | |
|----------------------------|--|--|---|---|
| | | Пороговый уровень («удовлетворительно») | Продвинутый уровень (хорошо) | Высокий уровень («отлично») |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | | | | действующие правовые нормы. |
| УК-3/основной, завершающий | УК-3.4 Осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды, оценивает идеи других членов команды для достижения поставленной цели | Знать: основы технологических процессов Уметь: правильно и корректно доносить информацию, Владеть (или Иметь опыт деятельности): опытом обмена информацией | Знать: основы технологических процессов, типы технологического оборудования Уметь: правильно и корректно доносить информацию, делиться знаниями и опытом с членами команды Владеть (или Иметь опыт деятельности): опытом обмена информацией, знаниями и опытом с членами команды | Знать: основы технологических процессов, режимы работы оборудования, особенности и типы технологического оборудования Уметь: правильно и корректно доносить информацию, делиться знаниями и опытом с членами команды, оценивать идеи других членов команды для достижения поставленной цели Владеть (или Иметь опыт деятельности): опытом обмена информацией, знаниями и опытом с членами команды, оценивать идеи других членов команды для достижения поставленной цели |

| Код компетенции/ этап | Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной) | Критерии и шкала оценивания компетенций | | |
|------------------------------------|---|--|---|--|
| | | Пороговый уровень («удовлетворительно») | Продвинутый уровень (хорошо) | Высокий уровень («отлично») |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| ОПК-4/ основной, завершающей | ОПК-4.2 Составляет описание технологических схем химических процессов с обоснованием целесообразности выбранной технологической схемы и конструкции оборудования | Знать: основы чтения технологических схем, регламентов и другой технической документации Уметь: читать техническую документацию, технологические схемы, подбирать оборудование для осуществления химико-технологического процесса | Знать: принципы составления технологических схем химических процессов Уметь: обосновывать целесообразность выбранной технологической схемы и конструкции оборудования Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками обеспечения проведения технологического процесса, способностью изменять и регулировать технологический процесс при изменении свойств сырья | Знать: принципы составления технологических схем химических процессов, научные принципы подготовки регламента для осуществления технологического процесса Уметь: обосновывать целесообразность выбранной технологической схемы и конструкции оборудования, применять знания научных основ подготовки регламента для осуществления технологического процесса. Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками обеспечения проведения технологического процесса, способностью изменять и регулировать технологический процесс при изменении свойств сырья, навыками применения зна- |

| Код компетенции/ этап | Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной) | Критерии и шкала оценивания компетенций | | |
|-----------------------|---|--|--|---|
| | | Пороговый уровень («удовлетворительно») | Продвинутый уровень (хорошо) | Высокий уровень («отлично») |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | | | | ний научных основ подготовки регламента для осуществления технологического процесса. |
| | ОПК-4.3 Разбирается в сущности технологических систем основных химических производств и их аппаратном оформлении | Знать: виды оборудования химико-технологического производства, их принципы работы и функционирования Уметь: Разбирается в сущности и параметрах технологических систем основных химических производств Владеть (или Иметь опыт деятельности): опытом применения оборудования к соответствующим химико-технологическим процессам | Знать: виды оборудования химико-технологического производства, их принципы работы и функционирования, базовые основы конкретных способов производства химической продукции или получения иного целевого результата Уметь: Разбирается в сущности и параметрах технологических систем основных химических производств, получать макрокинетические описания химических про- | Знать: виды оборудования химико-технологического производства, их принципы работы и функционирования, базовые основы конкретных способов производства химической продукции или получения иного целевого результата и математические модели их разной степени приближения (макрокинетические описания); оборудование для проведения технологических процессов Уметь: Разбира- |

| Код компетенции/ этап | Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной) | Критерии и шкала оценивания компетенций | | |
|-----------------------|---|--|---|--|
| | | Пороговый уровень («удовлетворительно») | Продвинутый уровень (хорошо) | Высокий уровень («отлично») |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | | | <p>цессов Владеть (или Иметь опыт деятельности): опытом применения технологического оборудования к соответствующим химико-технологическим процессам, навыками работы с ними в плане оптимизации, выявления лимитирующих стадий, определения момента прекращения и многих других важных для технологической практики характеристик.</p> | <p>ется в сущности и параметрах технологических систем основных химических производств, получать макрокинетические описания химических процессов и подвергать их анализу с применением современных методов и приемов, в том числе и тождественных аналогичным в химической кинетике; подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования. Владеть (или Иметь опыт деятельности): опытом применения технологического оборудования к соответствующим химико-технологическим процессам, навыками работы с ними в плане оптимизации, выявления лимитирующих стадий, определения момента</p> |

| Код компетенции/ этап | Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной) | Критерии и шкала оценивания компетенций | | |
|------------------------------------|--|---|--|---|
| | | Пороговый уровень («удовлетворительно») | Продвинутый уровень (хорошо) | Высокий уровень («отлично») |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | | | | прекращения и многих других важных для технологической практики характеристик; навыками анализа технической документации, подбора оборудования и подготовки заявок на приобретение и ремонт оборудования |
| ОПК-7/ основной, завершающей | ОПК- 7.2 (н) Использует прикладные программы и средства автоматизированного проектирования при решении инженерных задач | Знать: основные принципы работы прикладных программ для проектирования Уметь: Использовать прикладные программы для проектирования Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками применения прикладных программ для проектирования | Знать: основные принципы работы прикладных программ и средств автоматизированного проектирования Уметь: Использовать прикладные программы и средства автоматизированного проектирования Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками применения прикладных программ и средств автоматизированного проектирования | Знать: основные принципы работы прикладных программ и средств автоматизированного проектирования при решении инженерных задач Уметь: Использовать прикладные программы и средства автоматизированного проектирования при решении инженерных задач Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками применения прикладных программ и средств |

| Код компетенции/ этап | Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной) | Критерии и шкала оценивания компетенций | | |
|-----------------------|--|---|------------------------------|---|
| | | Пороговый уровень («удовлетворительно») | Продвинутый уровень (хорошо) | Высокий уровень («отлично») |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | | | | автоматизированного проектирования при решении инженерных задач |

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.3 - Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля успеваемости

| № п/п | Раздел (тема) дисциплины | Код контролируемой компетенции (или ее части) | Технология формирования | Оценочные средства | | Описание шкал оценивая |
|-------|---------------------------------|---|-------------------------------------|--|--|------------------------|
| | | | | Наименование | №№ заданий | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 | Основные определения и понятия. | УК-2.2, УК-2.4, УК-3.4 | Лекции, Практика, СРС | БТЗ | Фонд тестовых заданий 1-20 Вопросы 1-6 | Согласно табл.7.2 |
| 2 | Промышленная водоподготовка. | УК-2.2, УК-2.4, УК-3.4 ОПК-4.2, , ОПК-4.3,ОПК- 7.2(н) | Лекции, Лабораторные, Практика, СРС | Задания и контрольные вопросы к лаб. № 1 БТЗ Зада- | Фонд тестовых заданий 20-40 Вопросы 1-6 Задачи 1-6 № задача 1-3 | |

| | | | | | |
|---|---|--|--|--|---|
| | | | | ния к практической подготовке | |
| 3 | Каталитические процессы нефтепереработки. | ОПК- 4.2, , ОПК-4.3,ОПК- 7.2(н) | Лекции, Лабораторные, Практика, СРС | Задания и контрольные вопросы к лаб. № 2 БТЗ | Фонд тестовых заданий 40-60 Вопросы 7-12 Задачи 7-12 |
| 4 | Технология серной кислоты. | УК-2.2, УК-2.4, УК-3.4 ОПК- 4.2, , ОПК- 4.3,ОПК- 7.2(н) | Лекции, Лабораторные, Практика, СРС | Задания и контрольные вопросы к лаб. № 3 БТЗ | Фонд тестовых заданий 60-80 Вопросы 10-16 Задачи 13-20 |
| 5 | Технология азота. | УК-2.2, УК-2.4, УК-3.4 ОПК- 4.2, , ОПК- 4.3,ОПК- 7.2(н) | Лекции, Практика | БТЗ | Фонд тестовых заданий 80-100 Вопросы 15-20 Задачи 15-22 |
| 6 | Электрохимическое производство хлора и каустической соды. | УК-2.2, УК-2.4, УК-3.4 ОПК- 4.2, , ОПК- 4.3,ОПК- 7.2(н) | Лекции, Лабораторные, Практика | Задания и контрольные вопросы к лаб. № 4 БТЗ | Фонд тестовых заданий 100-120 |
| 7 | Производство резиновых технических изделий. | УК-2.2, УК-2.4, УК-3.4 ОПК- 4.2, , ОПК- 4.3,ОПК- 7.2(н) | Лекции, Практика, СРС | БТЗ | Фонд тестовых заданий 120-140 |
| 8 | Производство полиэтилена | УК-2.2, УК-2.4, УК-3.4 ОПК- 4.2, , ОПК- 4.3,ОПК- 7.2(н) | Лекции, Лабораторные, СРС | Задания и контрольные вопросы | Фонд тестовых заданий 140-160 Вопросы 20-25 |

| | | | | | |
|----|---|---|---------------------------|--|--|
| | | | | просы к лаб. № 5 БТЗ | |
| 9 | Производство полиэфирных и полиамидных волокон. | УК-2.2, УК-2.4, УК-3.4 ОПК- 4.2, , ОПК-4.3,ОПК-7.2(н) | Лекции, Лабораторные, СРС | Задания и контрольные вопросы к лаб. № 6 БТЗ | Фонд тестовых заданий 160-180 Вопросы 25-30 |
| 10 | Производство свинцово-кислотных аккумуляторных батарей. | УК-2.2, УК-2.4, УК-3.4 ОПК-4.2, , ОПК-4.3,ОПК-7.2(н) | Лекции, Лабораторные, СРС | Задания и контрольные вопросы к лаб. № 7 БТЗ Задачи к практической подготовке | Фонд тестовых заданий 180-200 Вопросы 30-35 Задачи 3-6 |

7.3.1 Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

а Вопросы в тестовой форме по разделу (теме) 1. «Основные определения и понятия.»

1. Физический процесс, целью которого является получение однородной смеси сырья, состоящей из двух и более компонентов:
 - A. смешение
 - B. разделение
 - C. измельчение
 - D. растворение
 - E. плавление
2. Компонент смеси, концентрация которого выше всех остальных, называется:
 - A. диспергируемой фазой
 - B. дисперсионной средой
 - C. концентрированной средой
 - D. слабой средой
 - E. нет ответа
3. Компоненты смеси, распределяемые в дисперсионной среде, называют:
 - A. дисперсионной средой
 - B. концентрированной средой
 - C. диспергируемой фазой
 - D. слабой средой
 - E. нет ответа
4. Наименьшая по размеру частица диспергируемой фазы, получающаяся в процессе смешения, называется:
 - A. размер пробы
 - B. основная фаза
 - C. активная частица
 - D. предельная частица
 - E. нет ответа
5. Размер пробы обычно определяется:
 - A. количеством исходного сырья
 - B. выходом продукта
 - C. производительностью
 - D. нет ответа
 - E. размером предельной частицы

Задание в закрытой форме:

1. Плотность нефти различных месторождений, г/мл составляет
 - а) 0,8-1,1
 - б) 0,9-1,2
 - в) 0,82-0,9
 - г) 1,1-1,3
2. Какое сырье используется на большинстве заводов по производству **кислоты**:
 - а) оксид серы (IV)

б) серный колчедан

в) оксид серы (VI)

г) оксид кальция

3. Как называется первая стадия производства:

а) обжиг оксида в «кипящем слое»

б) обжиг пирита в «кипящем слое»

в) окисление оксида

г) восстановление оксида

4. В каком аппарате происходит очистка от крупных частиц пыли:

а) электрофильтр

б) циклон

в) сушильная башня

г) чиллер

5. От чего очищают печной газ в сушильной башне:

а) паров серной кислоты,

б) паров воды,

в) воздуха

г) от азота

Задание в открытой форме:

1. Полупродуктом называют...

2 Сырьем называют ...

3 Побочным продуктом называют...

4 Отходами производства называют...

5 По степени изученности и пригодности сырья к категории А относят...

Задание на установление соответствия:

1. Установить соответствие

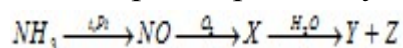
| Степень окисления азота | Формула |
|-------------------------|----------------|
| А) +1 | 1. N_2O_5 |
| Б) +2 | 2. N_2O |
| В) +3 | 3. NO |
| Г) +4 | 4. N_2O_3 |
| Д) +5 | 5. NO_2 |

Задание на установление правильной последовательности:

1. Для смещения равновесия в сторону образования NH_3 в процессе синтеза нужно:

- 1) повысить температуру и повысить давление
- 2) понизить давление и повысить температуру
- 3) повысить давление и понизить температуру
- 4) понизить температуру и понизить давление

2. Выберите правильную последовательность образования веществ:



- А) X - N_2O_3 , Y - HNO_3 и Z - NH_3
- Б) X - NO_2 , Y - HNO_3 и Z - HNO_2
- В) X - NO_2 , Y - NH_3 и Z - HNO_2

3. Технологическая схема получения хлора, каустической соды и водорода состоит из:

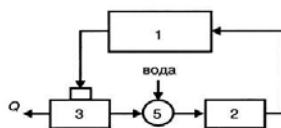
- а) отделений растворения соли и очистки рассола, выпарки щелочи, сушки хлора и водорода
- б) выпарки щелочи, отделений растворения соли и очистки рассола, сушки хлора и водорода
- в) очистки рассола, выпарки щелочи, сушки хлора и водорода, отделений растворения соли
- г) отделений растворения соли и очистки рассола, сушки хлора и водорода, выпарки щелочи

Компетентностно-ориентированная задача.

1. На обогатительной фабрике флотации подвергается руда, содержащая 1,3 % меди. При флотации 2 т исходной руды получается 110,5 кг концентрата. Определить выход концентрата в процентах.

Вопросы в тестовой форме по разделу 2. «Промышленная водоподготовка»

Приведенная схема водооборотного цикла представляет: 1. Цикл с очисткой оборотной воды; 2. Цикл без охлаждения оборотной воды; 3. Цикл с охлаждением оборотной воды; 4. Цикл с очисткой и охлаждением оборотной воды:



При каком методе очистки природных и сточных вод протекают два процесса: анодное окисление и катодное восстановление: 1. Электролиз; 2. Электрофлотация; 3. Электрокоагуляция; 4. Электрофорез.

Задание в закрытой форме:

1. К физическим свойствам аммиака не относится:
 - А) Жидкость
 - Б) Без запаха
 - В) Хорошо растворима в воде
 - Г) Легче воздуха
2. Аммиак вступает в реакцию соединения с:
 - А) Кислородом
 - Б) Гидроксидом натрия
 - в) Водой
 - г) Водородом
3. Простое вещество хлор при нормальных условиях – ядовитый газ такого цвета:
 - а) желтовато-синего
 - б) желтовато-зелёного
 - в) желтовато-красного
 - г) красного
4. Хлор – химически активный:
 - а) неметалл
 - б) металл
 - в) раствор
 - г) кислота
5. Теплоёмкость хлора (298 К, газ):
 - а) 14,94 Дж/(моль•К)
 - б) 24,94 Дж/(моль•К)
 - в) 34,94 Дж/(моль•К)
 - г) 54,94 Дж/(моль•К)

Задания в открытой форме:

1. Показателем, характеризующим эффективность работы машин, аппаратов, цехов и заводов в целом, служит ...
 2. Производительность производства – это ...
 3. Расходным коэффициентом называют расход сырья, воды, энергии и различных реагентов, отнесенный к ...
 4. Степень превращения - это ...
 5. Выход продукта – это ...
- Задание на соответствие:
- 2.. Установить соответствие:

Ок- Классификация
сиды

| | | |
|------|----|---------------------|
| N2O5 | A) | 1. Солеобразующий |
| NO | Б) | 2. Несолеобразующий |
| N2O | В) | |
| N2O3 | Г) | |

Задание на установление правильной последовательности:

Технологический процесс производства полиамида 6 непрерывным способом состоит из следующих стадий:

а) подготовки сырья, полимеризации ϵ - капролактама, охлаждения, измельчения, промывки и сушки полимера.

б) подготовки сырья, поликонденсации ϵ - капролактама, охлаждения, измельчения, промывки и сушки полимера.

в) подготовки сырья, переэтерификации ϵ - капролактама, охлаждения, измельчения, промывки и сушки полимера.

г) подготовки сырья, полимеризации ϵ - капролактама, нагревания, измельчения, промывки и сушки полимера

Компетентностно-ориентированная задача.

На обогатительной фабрике флотации подвергается руда, содержащая 5 % сульфида меди. При флотации 3 т исходной руды получается 200 кг концентрата. Определить выход концентрата в процентах.

Вопросы к коллоквиуму:

№1. Какие природные соединения серы можно использовать в качестве сырья для производства серной кислоты? Приведите формулы веществ и их названия.

№2. Какими способами можно ускорить процесс обжига пирита? Каковы химико-технологические особенности процесса? Почему нельзя увеличивать температуру свыше 800°C?

№3. Охарактеризуйте химико-технологические особенности окисления сернистого газа при производстве серной кислоты. Как учитывается принцип Ле-Шателье в данной реакции?

№4. На каких процессах основана очистка оксида серы (IV) от примесей? Охарактеризуйте сущность механической и химической очистки. Являются ли эти процессы физическими или химическими?

№5. Охарактеризуйте химико-технологические особенности абсорбции серного ангидрида в процессе производства серной кислоты. Обоснуйте, почему нельзя использовать для этого воду?

«Темы курсовых работ»

1. Изучение кинетики адсорбции соединений переходных металлов природными сорбентами из водных растворов.
2. Влияние способа модифицирования отходов производства на сорбцию соединений переходных металлов из водных растворов.
3. Влияние предварительной подготовки сорбентов на адсорбцию из водных растворов
4. Исследование адсорбции водорастворимых катионных красителей отходами дробильно-обогажительного комплекса.
5. Изучение адсорбции в статических условиях.
6. Изучение процесса адсорбции соединений переходных металлов древесными отходами
7. Кинетика сорбции катионных красителей из водных растворов природными карбонатными породами
8. Исследование кинетических особенностей сорбции в зависимости от рН среды.
9. Определить степень перемешивания в емкостном реакторе с мешалкой, смоделировать и выполнить этот процесс в лабораторных условиях.
10. Определить степень перемешивания в реакторе-котле, смоделировать и выполнить этот процесс в лабораторных условиях.
11. Определить степень перемешивания в реакторе типа реакционной камеры с мешалкой, смоделировать и выполнить этот процесс в лабораторных условиях.
12. Моделирование системы управления химическим реактором типа реакционной камеры.
13. Моделирование системы управления типовым периодическим химическим реактором с пропеллерной мешалкой.
14. Моделирование системы управления типовым периодическим химическим реактором с рамной мешалкой.
15. Составить материальный баланс процесса получения металлических порошковых материалов в периодически действующем реакторе.
16. Составить материальный баланс процесса коррозионного разрушения металлических изделий в периодически действующем реакторе.
17. Рассчитать степень перемешивания в реакторе типа автоклав с рабочим объемом V л., смоделировать и выполнить этот процесс в лабораторных условиях.
18. Получение ацетилена пиролизом природного газа (с задаваемыми параметрами).
19. Парофазное окисление метанола в формальдегид (с задаваемыми параметрами).

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости представлены в УММ по дисциплине.

7.3.2 Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета. Зачет проводится в виде бланкового тестирования.

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – вопросы и задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке. БТЗ хранится на бумажном носителе в составе УММ и электронном виде в ЭИОС университета.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется. БТЗ хранится на бумажном носителе в составе УММ и электронном виде в ЭИОС университета.

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия.

Умения, навыки и компетенции проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов.

«Результаты практической подготовки проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов».

Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

а) Примеры типовых заданий для теоретической части экзамена (тестирования)

Задание в закрытой форме:

1. Охарактеризуйте реакцию промышленного синтеза аммиака:

- 1) эндотермическая и гетерогенная
- 2) экзотермическая и окислительно-восстановительная
- 3) обратимая и каталитическая
- 4) соединения

2. В промышленности повышение выхода аммиака обеспечивается:

- 1) использованием катализатора
- 2) проведением процесса при низком давлении
- 3) действием высоких температур
- 4) циркуляцией азото-водородной смеси

3. 1. Положение азота в периодической системе:

- А) 2 период, VA
- Б) 5 период, II A
- В) 2 период, IVA
- Г) 3 период, II A

4. К физическим свойствам аммиака не относится:

- А) Жидкость
- Б) Без запаха
- В) Хорошо растворима в воде
- Г) Легче воздуха

5. Аммиак вступает в реакцию соединения с:

- А) Кислородом
- Б) Гидроксидом натрия
- в) Водой
- г) Водородом

Задание в открытой форме:

1. Предметы труда, обращающиеся в сфере производства называются...
2. Показателем, характеризующим эффективность работы машин, аппаратов, цехов и заводов в целом, служит ...
3. Производительность производства – это ...
4. Расходным коэффициентом называют расход сырья, воды, энергии и различных реагентов, отнесенный к ...
5. Степень превращения - это ...

Задание на установление правильной последовательности:

1. Резины — это ...

- а) пластмассы с редкосетчатой структурой, в которых связующим выступает полимер, находящийся в высокопластическом состоянии

б) пластмассы на основе натуральных каучуков с редкосетчатой структурой, в которых связующим выступает полимер, находящийся в высокопластическом состоянии

в) пластмассы на основе натуральных и синтетических каучуков с редкосетчатой структурой, в которых связующим выступает полимер, находящийся в высокопластическом состоянии

г) пластмассы на основе синтетических каучуков с редкосетчатой структурой, в которых связующим выступает полимер, находящийся в высокопластическом состоянии

5. Определите верную последовательность получения пряжи:

а) волокно – ровница – лента – пряжа;

б) волокно – лента – ровница – пряжа;

в) волокно – нити – пряжа.

г) волокно – нити – лента -пряжа.

2. Технологический процесс производства полиамида 6 непрерывным способом состоит из следующих стадий:

а) подготовки сырья, полимеризации ϵ - капролактама, охлаждения, измельчения, промывки и сушки полимера.

б) подготовки сырья, поликонденсации ϵ - капролактама, охлаждения, измельчения, промывки и сушки полимера.

в) подготовки сырья, переэтерификации ϵ - капролактама, охлаждения, измельчения, промывки и сушки полимера.

г) подготовки сырья, полимеризации ϵ - капролактама, нагревания, измельчения, промывки и сушки полимера

Задание на установление соответствия:

1. Укажите соответствие:

А) полиэтилен начинает размягчаться при температуре 260 °С;

Б) полиэтилен **не** обесцвечивает бромную воду.

1) верно только А

2) верно только Б

3) верны оба суждения

4) оба суждения неверны

2. Установите соответствие:

| | |
|--------------------------|-----------|
| 1. Растительные волокна | А. Хлопок |
| 2. Искусственные волокна | Б. Асбест |
| 3. Волокна животного | В. Лавсан |
| | Г. Шерсть |

| | |
|---|------------|
| происхождения 4. Синтетические волокна 5. Минеральные волокна | Д. Вискоза |
|---|------------|

б) Примеры типовых заданий для практической части экзамена.

Компетентностно-ориентированная задача:

Объем контактной массы в аппарате окисления сернистого газа в серный ангидрид составляет 14,5 м³. Производительность контактного аппарата 360 т/сут по серной кислоте. Определите интенсивность процесса окисления

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся представлены в УММ по дисциплине.

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

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

– положение П 02.016 «О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ»;

– методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для *текущего контроля успеваемости* по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

| Форма контроля | Минимальный балл | | Максимальный балл | |
|--|------------------|---------------------------|-------------------|----------------------|
| | балл | примечание | балл | примечание |
| Лабораторная работа № 1 (Введение в лабораторный практикум по общей химической технологии. Техника безопасности) | 2 | Выполнил, но не «защитил» | 4 | Выполнил и «защитил» |
| Лабораторная работа № 2 (Анализ воды и ее умягчение методом ионного обмена) | 2 | Выполнил, но не «защитил» | 4 | Выполнил и «защитил» |
| Лабораторная работа № 3 (Приготовление легкоплавких стекол) | 2 | Выполнил, но не «защитил» | 4 | Выполнил и «защитил» |

| | | | | |
|---|----|-----------------------------------|-----|-----------------------------------|
| Лабораторная работа № 4 (Получение металлов и сплавов) | 2 | Выполнил, но не «защитил» | 4 | Выполнил и «защитил» |
| Практическое занятие № 1 (Основные определения и понятия) | 3 | Доля правильных ответов менее 50% | 6 | Доля правильных ответов более 50% |
| Практическое занятие № 2 (Промышленная водоподготовка) | 3 | Доля правильных ответов менее 50% | 6 | Доля правильных ответов более 50% |
| Практическое занятие № 3 (Технико-экономические показатели производств (производительность, мощность, интенсивность)) | 3 | Доля правильных ответов менее 50% | 6 | Доля правильных ответов более 50% |
| Практическое занятие № 4 (Технология производства серной кислоты) | 3 | Доля правильных ответов менее 50% | 6 | Доля правильных ответов более 50% |
| Практическое занятие № 5 (Расчеты теплового баланса химико-технологических процессов) | 4 | Доля правильных ответов менее 50% | 8 | Доля правильных ответов более 50% |
| СРС | 12 | | 24 | |
| Итого | 24 | | 48 | |
| Посещаемость | 0 | | 16 | |
| Экзамен | 0 | | 36 | |
| Итого | 24 | | 100 | |

Таблица 7.5 – Порядок начисления баллов в рамках БРС (8 семестр)

| Форма контроля | Минимальный балл | | Максимальный балл | |
|---|------------------|---------------------------|-------------------|----------------------|
| | балл | примечание | балл | примечание |
| Лабораторная работа № 5 (Изучение сорбции красителя в статических условиях) | 8 | Выполнил, но не «защитил» | 16 | Выполнил и «защитил» |
| Лабораторная работа № 6 (Изучение сорбции красителя в различных средах) | 8 | Выполнил, но не «защитил» | 16 | Выполнил и «защитил» |
| Лабораторная работа № 7 (Изучение динамической сорбции красителя) | 8 | Выполнил, но не «защитил» | 16 | Выполнил и «защитил» |
| СРС | 12 | | 24 | |
| Итого | 24 | | 48 | |
| Посещаемость | 0 | | 16 | |
| Экзамен | 0 | | 36 | |
| Итого | 24 | | 100 | |

Для промежуточной аттестации обучающихся, проводимой в виде тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ –16 заданий (15 вопросов и одна задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме – 2 балла,
- задание в открытой форме – 2 балла,
- задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
- задание на установление соответствия – 2 балла,

– решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.
Максимальное количество баллов за тестирование – 36 баллов.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1 Основная учебная литература

1. Кузнецова, О. Н. Общая химическая технология полимеров : учебное пособие / О. Н. Кузнецова, С. Ю. Софьина. - Казань : КГТУ, 2010. - 137 с. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258949> (дата обращения 19.06.2023) . - Режим доступа : по подписке. - Текст : электронный.

2. Закгейм, А. Ю. Общая химическая технология : введение в моделирование химико-технологических процессов : учебное пособие / А. Ю. Закгейм. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : Логос, 2012. – 304 с. – (Новая университетская библиотека). –

URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=84988> (дата обращения 19.06.2023). – Режим доступа : по подписке. – Текст : электронный.

3. Миронович, Людмила Максимовна. Важнейшие химические производства: сырьевая база : учебное пособие : [для студентов, обучающихся по направлению подготовки 020100, 020201, 240100 и химиков-технологов] / Л. М. Миронович, И. Г. Воробьева, Е. А. Гречушников ; Юго-Зап. гос. ун-т. - Курск : ЮЗГУ, 2013. - 118 с. - Текст : электронный.

8.2 Дополнительная учебная литература

4. Брянкин, К. В. Общая химическая технология : учебное пособие : в 2 частях / К. В. Брянкин, А. И. Леонтьева, В. С. Орехов. – Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2012. – Часть 2. – 172 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277912> (дата обращения 19.06.2023). – Режим доступа : по подписке. – Текст : электронный.

5. Пугачев, В. М. Химическая технология : учебное пособие / В. М. Пугачев. - Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2014. - 108 с. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=278505> (дата обращения 07.06.2023) . - Режим доступа : по подписке. - Текст : электронный.

6. Леонтьева, А. И. Общая химическая технология : учебное пособие / А. И. Леонтьева, К. В. Брянкин. – Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2012. – Часть 1. – 108 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277815> (дата обращения 19.06.2023). – Режим доступа : по подписке. – Текст : электронный.

7. Кондауров, Б. П. Общая химическая технология : учебное пособие / Б. П. Кондауров, В. И. Александров, А. В. Артемов. - М. : Академия, 2005. - 336 с. - Текст : непосредственный.

8.3 Перечень методических указаний

1. Общая химическая технология : методические указания по выполнению лабораторных работ по курсу «Общая химическая технология» для студентов направления подготовки 18.03.01 Химическая технология / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. Е. В. Агеева. - Курск : ЮЗГУ, 2016. - 39 с. - Библиогр.: с. 38-39. - Текст : электронный.

2. Общая химическая технология : методические указания к самостоятельной работе и практическим занятиям по курсу «Общая химическая технология» для студентов направления подготовки 18.03.01 «Химическая технология» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. Е. В. Агеева. - Курск : ЮЗГУ, 2016. - 42 с. - Библиогр.: с. 40. - Текст : электронный.

3. Рекомендации к выполнению курсовой работы по общей химической технологии : методические указания к выполнению курсовой работы по общей химической технологии по курсу «Общая химическая технология» для студентов направления подготовки 18.03.01 «Химическая технология» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: Л. М. Миронович, Н. В. Кувардин. - Электрон. текстовые дан. (245 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2020. - 19 с. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. - Текст : электронный.

8.4 Другие учебно-методические материалы

Научно-технические журналы в библиотеке университета:

Журнал органической химии,

Журнал аналитической химии,

Журнал неорганической химии,

Химическая технология,

Известия ЮЗГУ. Сер. Техника и технологии.

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Интернет тренажеры по химии (i-exam.ru)
2. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (elibrary.ru)
3. Федеральный портал «Российское образование»: <http://www.edu.ru/>
4. Химические сайты: <http://www.xumuk.ru/>, <http://www.alximik.ru/>, <http://www.chemistry.ru/>, <http://anchem.ru/>, <http://www.rusanalytchem.org/>, <http://window.edu.ru/resource/664/50664/>.
5. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»: <http://biblioclub.ru>

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины являются лекции и лабораторные и практические занятия.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия и положения каждой новой темы; важные положения аргументируются и иллюстрируются примерами из практики; объясняется практическая значимость изучаемой темы; делаются выводы; даются рекомендации для самостоятельной работы по данной теме. На лекциях необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных вопросов. В ходе лекции студент должен конспектировать учебный материал. Конспектирование лекций – сложный вид работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это лично студентом в режиме реального времени в течение лекции. Не следует стремиться записать лекцию дословно. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем кратко записать ее. Желательно заранее оставлять в тетради пробелы, куда позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно внести дополнительные записи. Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, который преподаватель дает в начале лекционного занятия. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале.

Необходимым является глубокое освоение содержания лекции и свободное владение им, в том числе использованной в ней терминологией. Работу с конспектом лекции целесообразно проводить непосредственно после ее прослушивания, что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях. Работа с конспектом лекции предполагает перечитывание конспекта, внесение в него, по необходимости, уточнений, дополнений, разъяснений и изменений. Некоторые вопросы выносятся за рамки лекций. Изучение вопросов, выносимых за рамки лекционных занятий, предполагает самостоятельное изучение студентами дополнительной литературы, указанной в п.8.2.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины продолжается на лабораторных и практических занятиях, которые обеспечивают контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Лабораторному и практическому занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем. Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубоко-

му усвоению изучаемого материала. При работе с источниками и литературой необходимо:

- сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- обобщать полученную информацию, оценивать прочитанное;
- фиксировать основное содержание прочитанного текста; формулировать устно и письменно основную идею текста; составлять план, формулировать тезисы.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному освоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю. Обязательным элементом самостоятельной работы по дисциплине является самоконтроль. Одной из важных задач обучения студентов способам и приемам самообразования является формирование у них умения самостоятельно контролировать и адекватно оценивать результаты своей учебной деятельности и на этой основе управлять процессом овладения знаниями. Овладение умениями самоконтроля приучает студентов к планированию учебного труда, способствует углублению их внимания, памяти и выступает как важный фактор развития познавательных способностей. Самоконтроль включает:

- оперативный анализ глубины и прочности собственных знаний и умений;
- критическую оценку результатов своей познавательной деятельности.

Самоконтроль учит ценить свое время, позволяет вовремя заметить и исправить свои ошибки. Формы самоконтроля могут быть следующими:

- устный пересказ текста лекции и сравнение его с содержанием конспекта лекции;
- составление плана, тезисов, формулировок ключевых положений текста по памяти;
- пересказ с опорой на иллюстрации, чертежи, схемы, таблицы, опорные положения.

Самоконтроль учебной деятельности позволяет студенту оценивать эффективность и рациональность применяемых методов и форм умственного труда, находить допускаяемые недочеты и на этой основе проводить необходимую коррекцию своей познавательной деятельности.

При подготовке к промежуточной аттестации по дисциплине необходимо повторить основные теоретические положения каждой изученной темы и основные термины, самостоятельно решить несколько типовых компетентностно-ориентированных задач.

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Libreoffice операционная система Windows
 Антивирус Касперского (или ESETNOD)

12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Аудиторные занятия по дисциплине проводятся в учебной аудитории для проведения занятий лекционного типа и лаборатории кафедры фундаментальной химии и химической технологии оснащенных стандартной учебной мебелью (столы и стулья для обучающихся; стол и стул для преподавателя; доска).

В образовательном процессе используется следующее лабораторное оборудование:

1. Лабораторная посуда (пробирки, колбы, пипетки, бюретки, бюксы и др.)

2. шкаф вытяжной лабораторный, мешалка верхнеприводная роторная с цифровым управлением S-30D-Set, весы электронные ВСТ 150/5, шкаф сушильный СУП-4, баня водяная шестиместная УТ-4300Е, микроскоп МР-13, вискозиметр ВПЖ-2 1,31, термометр лабораторный ТЛ-50, мешалка магнитная, электроплитка лабораторная, вакуумный насос, водоструйный насос, наборы стеклянной посуды для органического синтеза, приборы для перегонки, приборы для титрования, водяные и масляные бани, магнитная мешалка с подогревом ES-6120, магнитная мешалка с подогревом MSH-20A, рефрактометр ИРФ-454 Б, микроскоп МР-13, ультратермостат УТУ-2, шкаф сушильно-стерилизационный ШСС-80лУ42, 2005-31401 колба нагреватель.

3. Вспомогательное оборудование (штативы, спиртовки, холодильники, термометры и др.)

4. Набор реактивов по каждой лабораторной работе.

Для организации образовательного процесса применяются технические средства обучения: Класс ПЭВМ (8 шт): (ASUS) P7P55LX.tDOR3/4096 Mb/Coree; 3-540/SHТА-11; 500 GbI-fitachi/PCI-E 512 Mb Монитор TFTWide 23". Мультимедиацентр: ноутбук ASUSX50VLPMD-T2330/14"/1024Mb/ 160Gb/ сумка/проектор inFocusIN24+. Мультимедиацентр: телевизор «PHILIPS», DVDPlayerDV-22402

Для осуществления практической подготовки обучающихся при реализации дисциплины используются оборудование и технические средства обучения:

1. Лабораторная посуда (пробирки, колбы, пипетки, бюретки, бюксы и др.)

2. шкаф вытяжной лабораторный, мешалка верхнеприводная роторная с цифровым управлением S-30D-Set, весы электронные ВСТ 150/5, шкаф сушильный СУП-4, баня водяная шестиместная УТ-4300Е, микроскоп МР-13, вискозиметр ВПЖ-2 1,31, термометр лабораторный ТЛ-50, мешалка магнитная, электроплитка лабораторная, вакуумный насос, водоструйный насос, наборы стеклянной посуды для органического синтеза, приборы для перегонки, приборы для титрования, водяные и масляные бани, магнитная мешалка с подогревом ES-6120, магнитная мешалка с подогревом MSH-20A, рефрактометр ИРФ-454 Б, микроскоп МР-13, ультратермостат УТУ-2, шкаф сушильно-стерилизационный ШСС-80лУ42, 2005-31401 колба нагреватель.

3. Вспомогательное оборудование (штативы, спиртовки, холодильники, термометры и др.)

13 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при

проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

14 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины

| Номер изменения | Номера страниц | | | | Всего страниц | Дата | Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения |
|-----------------|----------------|------------|----------------|-------|---------------|------|--|
| | измененных | замененных | аннулированных | новых | | | |
| | | | | | | | |