**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«Самарский государственный технический университет»**
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:
Первый проректор-проректор по учебной работе
_____ / Д.Е. Овчинников
"_____" _____ 20___ г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

## Б1.О.03.03 «Физико-химические основы технологических процессов»

| | |
|---|---|
| **Код и направление подготовки (специальность)** | 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств |
| **Направленность (профиль)** | Автоматизация технологических процессов и производств |
| **Квалификация** | Бакалавр |
| **Форма обучения** | Очная |
| **Год начала подготовки** | 2022 |
| **Институт / факультет** | Институт автоматики и информационных технологий |
| **Выпускающая кафедра** | кафедра "Автоматизация и управление технологическими процессами" |
| **Кафедра-разработчик** | кафедра "Автоматизация и управление технологическими процессами" |
| **Объем дисциплины, ч. / з.е.** | 72 / 2 |
| **Форма контроля (промежуточная аттестация)** | Зачет с оценкой |

Самара 2022

**Б1.О.03.03 «Физико-химические основы технологических процессов»**

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 200 от 12.03.2015 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

| | |
|---|---|
| Старший преподаватель, кандидат технических наук | Ю.В Гашенко |
| (должность, степень, ученое звание) | (ФИО) |

| | |
|---|---|
| Заведующий кафедрой | С.В. Сусарев, кандидат технических наук, доцент |
| | (ФИО, степень, ученое звание) |

СОГЛАСОВАНО:

| | |
|---|---|
| Председатель методического совета факультета / института (или учебно-методической комиссии) | Я.Г Стельмах, кандидат педагогических наук |
| | (ФИО, степень, ученое звание) |
| Руководитель образовательной программы | Д.А. Мельникова, кандидат технических наук, доцент |
| | (ФИО, степень, ученое звание) |

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы ..... 4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы ..... 4
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся ..... 5
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий ..... 6
4.1 Содержание лекционных занятий ..... 6
4.2 Содержание лабораторных занятий ..... 8
4.3 Содержание практических занятий ..... 8
4.4. Содержание самостоятельной работы ..... 10
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) ..... 11
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения ..... 11
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем ..... 12
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) ..... 12
9. Методические материалы ..... 13
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) ..... 14

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Наименование категории (группы) компетенций | Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции) |
|---|---|---|---|
| Общепрофессиональные компетенции | | | |
| | ОПК-6 Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий | ОПК-6.1 Использует информационные ресурсы и библиографические источники для поиска точной и достоверной информации, связанной с задачами профессиональной деятельности | Знать каким образом использовать информационные ресурсы и библиографические источники для поиска точной и достоверной информации, связанной с задачами профессиональной деятельности |
| | | ОПК-6.2 Решает задачи профессиональной деятельности с использованием информационно-коммуникационных технологий соответствующей тематики | Уметь решать задачи профессиональной деятельности с использованием информационно-коммуникационных технологий соответствующей тематики |
| Профессиональные компетенции | | | |
| Не предусмотрено | ПК-1 Способность собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования технологических процессов изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, технологического оснащения, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством; участвовать в работах по расчету и проектированию процессов изготовления продукции и указанных средств и систем с использованием современных информационных технологий, методов и средств проектирования | ПК-1.1 Осуществляет изучение описания и оценку объемов автоматизации при разработке проектов автоматизации технологических процессов, на различных этапах жизненного цикла продукции | Уметь осуществлять изучение описания и оценку объемов автоматизации при разработке проектов автоматизации технологических процессов, на различных этапах жизненного цикла продукции |
| | | ПК-1.2 Выполняет анализ технической документации на проектирование и различные расчеты автоматизированных систем управления, объектов автоматизации для дальнейшей диагностики и оптимизации жизненного цикла продукции, улучшения качества и технологического оснащения с использованием современных технологий | Владеть навыками выполнения анализа технической документации на проектирование и различные расчеты автоматизированных систем управления, объектов автоматизации для дальнейшей диагностики и оптимизации жизненного цикла продукции, улучшения качества и технологического оснащения с использованием современных технологий |

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **обязательная часть**

| Код компетенции | Предшествующие дисциплины | Параллельно осваиваемые дисциплины | Последующие дисциплины |
|---|---|---|---|

| | | | |
|---|---|---|---|
| ОПК-6 | | Теория автоматического управления | Компьютерные технологии в автоматизированных производствах; Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы; Прикладные программные продукты в автоматизации; Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика; Теория автоматического управления |
| ПК-1 | | | Методы и средства измерения; Оптимальные и адаптивные системы; Основные аппараты химических производств; Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы; Программные комплексы расчета надежности технических систем; Производственная практика: преддипломная практика; Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика; Системы реального времени; Системы управления технически сложными объектами; Технические измерения и приборы и обработка сигналов; Управление качеством технологических производств; Цифровые устройства автоматики |

## 3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

| Вид учебной работы | Всего часов / часов в электронной форме | 3 семестр часов / часов в электронной форме |
|---|---|---|
| **Аудиторная контактная работа (всего),** в том числе: | 48 | 48 |
| Лекции | 32 | 32 |
| Практические занятия | 16 | 16 |
| **Внеаудиторная контактная работа, КСР** | 2 | 2 |
| **Самостоятельная работа (всего),** в том числе: | 22 | 22 |
| подготовка к лекциям | 10 | 10 |
| подготовка к практическим занятиям | 12 | 12 |
| **Итого: час** | 72 | 72 |

| | | |
|---|---|---|
| **Итого: з.е.** | 2 | 2 |

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

| № раздела | Наименование раздела дисциплины | Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ЛЗ | ЛР | ПЗ | СРС | Всего часов |
| 1 | Введение и основные технологические процессы переработки нефти и газа | 6 | 0 | 2 | 4 | 12 |
| 2 | Термические процессы переработки | 6 | 0 | 2 | 4 | 12 |
| 3 | Риформинг и изомеризация | 6 | 0 | 4 | 4 | 14 |
| 4 | Технологические процессы: классификация и методология | 6 | 0 | 4 | 5 | 15 |
| 5 | Экологизация, современные проблемы и тенденции развития | 8 | 0 | 4 | 5 | 17 |
| | **КСР** | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| | **Итого** | 32 | 0 | 16 | 22 | 72 |

### 4.1 Содержание лекционных занятий

| № занятия | Наименование раздела | Тема лекции | Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов) | Количество часов / часов в электронной форме |
|---|---|---|---|---|
| **3 семестр** | | | | |
| 1 | Введение и основные технологические процессы переработки нефти и газа | Тема 1.1. "Историческое развитие и современное состояние нефтяной и газовой промышленности". | Развитие нефтяной и газовой промышленности. Развитие нефтеперерабатывающей промышленности. Значение горючих ископаемых в мировой экономике. | 2 |
| 2 | Введение и основные технологические процессы переработки нефти и газа | Тема 1.2. "Химия нефти: происхождение и добыча". | Химия нефти: происхождение и добыча. Разработка месторождений различными способами. Геология нефти. Очистка нефти. | 2 |
| 3 | Введение и основные технологические процессы переработки нефти и газа | Тема 1.3. "Химия нефти: общие свойства и классификация". | Химия нефти: общие свойства и классификация. Изучение физико-химических свойств. Изучение общего состава нефти. Углеводородный состав нефти. | 2 |
| 4 | Термические процессы переработки | Тема 2.1. "Термические процессы переработки нефти: общая характеристика". | Термические процессы переработки нефти: общая характеристика. Изучение термических реакций углеводородов. Превращение смеси углеводородов. | 2 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 5 | Термические процессы переработки | Тема 2.2. "Термический крекинг углеводородов.История возникновения". | Термический крекинг углеводородов. История возникновения. Основные цели процесса. Изучение различных схем термического крекинга | 2 |
| 6 | Термические процессы переработки | Тема 2.3 "Пиролиз углеводородного сырья. Процесс коксования". | Пиролиз углеводородного сырья. Основное назначение процесса. Сырье пиролиза. Развитие процесса в настоящее время. Перспективные методы Процесс коксования. Назначение процесса. Рассмотрение модификаций процесса коксования. Сырье для процесса коксования. | 2 |
| 7 | Риформинг и изомеризация | Тема 3.1 "Риформинг: физико-химические основы процесса риформинга". | Риформинг: физико-химические основы процесса риформинга. История развития технологии. Характеристика процесса и используемого сырья. | 2 |
| 8 | Риформинг и изомеризация | Тема 3.2. "Условия каталитического риформинга и основные модификации процесса". | Условия каталитического риформинга и основные модификации процесса. Предпосылки создания. Использование процесса в промышленности России. | 2 |
| 9 | Риформинг и изомеризация | Тема 3.3. "Безводородный риформинг". | Безводородный риформинг. Назначение процесса. Особенности и преимущества технологии. Условия и основные модификации. | 2 |
| 10 | Технологические процессы: классификация и методология | Тема 4.1. "Переработка нефти и газа. Понятия, определения, типовые случаи". | Переработка нефти и газа. Понятия, определения, типовые случаи. Сорта нефти. Развитие учения о нефти и нефтепереработке в России. | 2 |
| 11 | Технологические процессы: классификация и методология | Тема 4.2. "Классификация технологических процессов". | Классификация технологических процессов. Сравнительные характеристики. Методы применения. Развитие технологических процессов. | 2 |
| 12 | Технологические процессы: классификация и методология | Тема 4.2. "Классификация технологических процессов". | Классификация технологических процессов. Сравнительные характеристики. Методы применения. Развитие технологических процессов. | 2 |
| 13 | Экологизация, современные проблемы и тенденции развития | Тема 5.1. "Экологизация технологии в нефтепереработке. История экологии в промышленности". | Экологизация технологии в нефтепереработке. История экологии в промышленности. Введение экологических норм для выходного продукта. Конструктивное совершенствование технологии снижения токсичности | 2 |
| 14 | Экологизация, современные проблемы и тенденции развития | Тема 5.2. "Основные тенденции и современные проблемы производства высококачественных моторных топлив". | Основные тенденции и современные проблемы производства высококачественных моторных топлив. Оценка готовности промышленности. Обзор современных технологий. Пути решения проблем повышения качества моторных топлив. | 2 |
| 15 | Экологизация, современные проблемы и тенденции развития | Тема 5.3. "Современное состояние и тенденции развития нефтеперерабатывающей промышленности мира и России". | Современное состояние и тенденции развития нефтеперерабатывающей промышленности мира и России. Рассмотрение основных нефтедобывающих и нефтеперерабатывающих компаний. Обзор действующих современных технологий. Политика компаний в сфере экологии | 2 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 16 | Экологизация, современные проблемы и тенденции развития | Тема 5.3. "Современное состояние и тенденции развития нефтеперерабатывающей промышленности мира и России". | Современное состояние и тенденции развития нефтеперерабатывающей промышленности мира и России. Рассмотрение основных нефтедобывающих и нефтеперерабатывающих компаний. Обзор действующих современных технологий. Политика компаний в сфере экологии | 2 |
| | | | **Итого за семестр:** | **32** |
| | | | **Итого:** | **32** |

## 4.2 Содержание лабораторных занятий

Учебные занятия не реализуются.

## 4.3 Содержание практических занятий

| **№ занятия** | **Наименование раздела** | **Тема практического занятия** | **Содержание практического занятия** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов) | **Количество часов / часов в электронной форме** |
|---|---|---|---|---|
| **3 семестр** | | | | |
| 1 | Введение и основные технологические процессы переработки нефти и газа | Тема 1.1 «Химия нефти: общие свойства и классификация. Изучение физико-химических свойств. Изучение общего состава нефти. Углеводородный состав нефти.» | Решение задач на тему «Химия нефти: общие свойства и классификация. Изучение физико-химических свойств. Изучение общего состава нефти. Углеводородный состав нефти.» | 2 |
| 2 | Термические процессы переработки | Тема 2.1 «Термический крекинг углеводородов. История возникновения. Основные цели процесса. Изучение различных схем термического крекинга». | Решение задач на тему «Термический крекинг углеводородов. История возникновения. Основные цели процесса. Изучение различных схем термического крекинга» | 2 |
| 3 | Риформинг и изомеризация | Тема 3.1 «Риформинг: физико-химические основы процесса риформинга. История развития технологии. Характеристика процесса и используемого сырья.» | Решение задач на тему «Риформинг: физико-химические основы процесса риформинга. История развития технологии. Характеристика процесса и используемого сырья.» | 2 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 4 | Риформинг и изомеризация | Тема 3.2 «Условия каталитического риформинга и основные модификации процесса. Предпосылки созданиия. Использование процесса в промышленности России». | Решение задач на тему «Условия каталитического риформинга и основные модификации процесса. Предпосылки создания. Использование процесса в промышленности России». | 2 |
| 5 | Технологические процессы: классификация и методология | Тема 4.1 "«Переработка нефти и газа. Понятия, определения, типовые случаи. Сорта нефти. Развитие учения о нефти и нефтепереработке в России». | Решение задач на тему «Переработка нефти и газа. Понятия, определения, типовые случаи. Сорта нефти. Развитие учения о нефти и нефтепереработке в России». | 2 |
| 6 | Технологические процессы: классификация и методология | Тема 4.2 «Классификация технологических процессов. Сравнительные характеристики. Методы применения. Развитие технологических процессов». | Решение задач на тему «Классификация технологических процессов. Сравнительные характеристики. Методы применения. Развитие технологических процессов». | 2 |
| 7 | Экологизация, современные проблемы и тенденции развития | Тема 5.1 «Экологизация технологии в нефтепереработке. История экологии в промышленности. Введение экологических норм для выходного продукта. Конструктивное совершенствование технологии снижения токсичности». | Решение задач на тему «Экологизация технологии в нефтепереработке. История экологии в промышленности. Введение экологических норм для выходного продукта. Конструктивное совершенствование технологии снижения токсичности». | 2 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 8 | Экологизация, современные проблемы и тенденции развития | Тема 5.1 «Экологизация технологии в нефтепереработке. История экологии в промышленности. Введение экологических норм для выходного продукта. Конструктивное совершенствование технологии снижения токсичности». | Решение задач на тему «Экологизация технологии в нефтепереработке. История экологии в промышленности. Введение экологических норм для выходного продукта. Конструктивное совершенствование технологии снижения токсичности». | 2 |
| | | | **Итого за семестр:** | **16** |
| | | | **Итого:** | **16** |

## 4.4. Содержание самостоятельной работы

| **Наименование раздела** | **Вид самостоятельной работы** | **Содержание самостоятельной работы** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов) | **Количество часов** |
|---|---|---|---|
| **3 семестр** | | | |
| Введение и основные технологические процессы переработки нефти и газа | Подготовка к лекциям. | Изучение материала по теме «Историческое развитие и современное состояние нефтяной и газовой промышленности. Развитие нефтяной и газовой промышленности. Развитие нефтеперерабатывающей промышленности. Значение горючих ископаемых в мировой экономике». | 4 |
| Термические процессы переработки | Подготовка к практическим занятиям. | Выполнение домашних заданий к практическим занятиям по теме «Химия нефти: происхождение и добыча. Разработка месторождений различными способами. Геология нефти. Очистка нефти.» | 4 |
| Риформинг и изомеризация | Подготовка к практическим занятиям. | Выполнение домашних заданий к практическим занятиям по теме «Термические процессы переработки нефти: общая характеристика. Изучение термических реакций углеводородов. Превращение смеси углеводородов». | 4 |
| Технологические процессы: классификация и методология | Подготовка к практическим занятиям. | Выполнение домашних заданий к практическим занятиям по теме «Термический крекинг углеводородов. История возникновения. Основные цели процесса. Изучение различных схем термического крекинга» | 5 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Экологизация, современные проблемы и тенденции развития | Подготовка к практическим занятиям. | Выполнение домашних заданий к практическим занятиям по теме «Риформинг: физико-химические основы процесса риформинга. История развития технологии. Характеристика процесса и используемого сырья.» | 5 |
| | | **Итого за семестр:** | **22** |
| | | **Итого:** | **22** |

## 5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

| № п/п | Библиографическое описание | Ресурс НТБ СамГТУ (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.) |
|---|---|---|
| Основная литература | | |
| 1 | Ахметов, С.А. Технология глубокой переработки нефти и газа : Учеб. пособие / С. А. Ахметов.- Уфа, Гилем, 2002.- 671 с. | Книжный фонд |
| 2 | Каминский, Э.Ф. Глубокая переработка нефти:технологический и экологический аспекты / Э.Ф.Каминский,В.А.Хавкин;Рос.акад.естествен.наук.Отд-ние нефти и газа.- М., Техника, 2001.- 383 с. | Книжный фонд |
| 3 | Процессы и аппараты нефтегазопереработки и нефтехимии : учеб. / А. И. Скобло [и др.] .- 3-е изд., перераб. и доп..- М., Недра, 2000.- 677 с. | Книжный фонд |
| 4 | Смидович, Е.В. Технология переработки нефти и газа : крекинг нефт. сырья и перераб. углеводород. газов : учеб. / Е. В. Смидович .- 4-е изд., стер., перепеч. с 3-го изд. 1980 г..- М., Альянс, 2011.- 328 с. | Книжный фонд |
| Учебно-методическое обеспечение | | |
| 5 | Ахметов, С.А. Технология глубокой переработки нефти и газа : Учеб. пособие / С. А. Ахметов.- Уфа, Гилем, 2002.- 671 с. | Книжный фонд |
| 6 | Технология и оборудование процессов переработки нефти и газа : Учеб.пособие / С. А. Ахметов [и др.].- СПб., Недра, 2006.- 871 с. | Книжный фонд |

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

## 6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование.

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной ин-формационной образовательной среды университета.

| № п/п | Наименование | Производитель | Способ распространения |
|---|---|---|---|
| 1 | Microsoft Windows 10 операционная система | Microsoft (Зарубежный) | Лицензионное |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2 | Apache OpenOffice | Apache Software Foundation (Зарубежный) | Свободно распространяемое |
| 3 | Microsoft Windows 10 операционная система | Microsoft (Зарубежный) | Лицензионное |
| 4 | Apache OpenOffice | Apache Software Foundation (Зарубежный) | Свободно распространяемое |

## 7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

| № п/п | Наименование | Краткое описание | Режим доступа |
|---|---|---|---|
| 1 | Поисковая система SciVerse | http://www.scopus.com | Ресурсы открытого доступа |
| 2 | Научная электронная библиотека | http://elibrary.ru/ | Ресурсы открытого доступа |
| 3 | ТехЛит.ру | http://www.tehlit.ru/ | Ресурсы открытого доступа |
| 4 | Российская государственная библиотека | http://www.rsl.ru/ | Ресурсы открытого доступа |
| 5 | Электронная нефтегазовая библиотека им. Губкина | http://elib.gubkin.ru | Ресурсы открытого доступа |
| 6 | Электронная библиотека "Наука и техника" | http://n-t.ru/ | Ресурсы открытого доступа |
| 7 | Федеральный портал «Российское образование | www.edu.ru | Ресурсы открытого доступа |
| 8 | Электронная библиотека технической литературы «Нефть и газ». | http://oglibrary.ru | Ресурсы открытого доступа |

## 8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

**Лекционные занятия**

1) Рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет
2) Рабочие места студентов
3) Аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук)

**Практические занятия**

1) Рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет
2) Рабочие места студентов
3) Аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук)
4) Методическое пособие, дополнительный раздаточный материал для выполнения практических занятий

**Самостоятельная работа**

1) Рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
2) Рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде;
3) Ресурсы НТБ СамГТУ.

## 9. Методические материалы

### Методические рекомендации при работе на лекции

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции с тем, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут разбираться в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т.е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплен в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т.п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

Конспектирование лекции позволяет обработать, систематизировать и лучше сохранить полученную информацию с тем, чтобы в будущем можно было восстановить в памяти основные, содержательные моменты. Типичная ошибка, совершаемая обучающимся, дословное конспектирование речи преподавателя. Как правило, при записи «слово в слово» не остается времени на обдумывание, анализ и синтез информации. Отбирая нужную информацию, главные мысли, проблемы, решения и выводы, необходимо сокращать текст, строить его таким образом, чтобы потом можно было легко в нем разобраться. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно будет делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С окончанием лекции работа над конспектом не может считаться завершенной. Нужно еще восстановить отдельные места, проверить, все ли понятно, уточнить что-то на консультации и т.п. с тем, чтобы конспект мог быть использован в процессе подготовки к практическим занятиям, зачету, экзамену. Конспект лекции – незаменимый учебный документ, необходимый для самостоятельной работы.

### Методические рекомендации при подготовке и работе на практическом занятии

Практические занятия по дисциплине проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков в решении профессиональных задач.

Рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

1. ознакомление с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы;
2. проработка конспекта лекции;
3. чтение рекомендованной литературы;
4. подготовка ответов на вопросы плана практического занятия;
5. выполнение тестовых заданий, задач и др.

Подготовка обучающегося к практическому занятию производится по вопросам, разработанным для каждой темы практических занятий и (или) лекций. В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной

литературы.

Работа студентов во время практического занятия осуществляется на основе заданий, которые выдаются обучающимся в начале или во время занятия. На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий. Обучающимся необходимо обращать внимание на основные понятия, алгоритмы, определять практическую значимость рассматриваемых вопросов. На практических занятиях обучающиеся должны уметь выполнить расчет по заданным параметрам или выработать определенные решения по обозначенной проблеме. Задания могут быть групповые и индивидуальные. В зависимости от сложности предлагаемых заданий, целей занятия, общей подготовки обучающихся преподаватель может подсказать обучающимся алгоритм решения или первое действие, или указать общее направление рассуждений. Полученные результаты обсуждаются с позиций их адекватности или эффективности в рассмотренной ситуации.

## Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

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 глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

# 10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

Приложение 1 к рабочей программе дисциплины
Б1.О.03.03 «Физико-химические основы технологических процессов»

**Фонд оценочных средств**
**по дисциплине**
**Б1.О.03.03 «Физико-химические основы технологических процессов»**

| | |
|---|---|
| **Код и направление подготовки (специальность)** | 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств |
| **Направленность (профиль)** | Автоматизация технологических процессов и производств |
| **Квалификация** | Бакалавр |
| **Форма обучения** | Очная |
| **Год начала подготовки** | 2022 |
| **Институт / факультет** | Институт автоматики и информационных технологий |
| **Выпускающая кафедра** | кафедра "Автоматизация и управление технологическими процессами" |
| **Кафедра-разработчик** | кафедра "Автоматизация и управление технологическими процессами" |
| **Объем дисциплины, ч. / з.е.** | 72 / 2 |
| **Форма контроля (промежуточная аттестация)** | Зачет с оценкой |

## Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Наименование категории (группы) компетенций | Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции) |
|---|---|---|---|
| Общепрофессиональные компетенции | | | |
| | ОПК-6 Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий | ОПК-6.1 Использует информационные ресурсы и библиографические источники для поиска точной и достоверной информации, связанной с задачами профессиональной деятельности | Знать каким образом использовать информационные ресурсы и библиографические источники для поиска точной и достоверной информации, связанной с задачами профессиональной деятельности |
| | | ОПК-6.2 Решает задачи профессиональной деятельности с использованием информационно-коммуникационных технологий соответствующей тематики | Уметь решать задачи профессиональной деятельности с использованием информационно-коммуникационных технологий соответствующей тематики |
| Профессиональные компетенции | | | |
| Не предусмотрено | ПК-1 Способность собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования технологических процессов изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, технологического оснащения, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством; участвовать в работах по расчету и проектированию процессов изготовления продукции и указанных средств и систем с использованием современных информационных технологий, методов и средств проектирования | ПК-1.1 Осуществляет изучение описания и оценку объемов автоматизации при разработке проектов автоматизации технологических процессов, на различных этапах жизненного цикла продукции | Уметь осуществлять изучение описания и оценку объемов автоматизации при разработке проектов автоматизации технологических процессов, на различных этапах жизненного цикла продукции |
| | | ПК-1.2 Выполняет анализ технической документации на проектирование и различные расчеты автоматизированных систем управления, объектов автоматизации для дальнейшей диагностики и оптимизации жизненного цикла продукции, улучшения качества и технологического оснащения с использованием современных технологий | Владеть навыками выполнения анализа технической документации на проектирование и различные расчеты автоматизированных систем управления, объектов автоматизации для дальнейшей диагностики и оптимизации жизненного цикла продукции, улучшения качества и технологического оснащения с использованием современных технологий |

## Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

| Код индикатора достижения компетенции | Результаты обучения | Оценочные средства | Текущий контроль успеваемости | Промежуточная аттестация |
|---|---|---|---|---|
| **Введение и основные технологические процессы переработки нефти и газа** | | | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| ОПК-6.1 Использует информационные ресурсы и библиографические источники для поиска точной и достоверной информации, связанной с задачами профессиональной деятельности | **Знать** каким образом использовать информационные ресурсы и библиографические источники для поиска точной и достоверной информации, связанной с задачами профессиональной деятельности | Тестовые задания | Да | Нет |
| | | Отчет по практическим занятиям | Да | Нет |
| | | зачета с оценкой | Нет | Да |
| ОПК-6.2 Решает задачи профессиональной деятельности с использованием информационно-коммуникационных технологий соответствующей тематики | **Уметь** решать задачи профессиональной деятельности с использованием информационно-коммуникационных технологий соответствующей тематики | Отчет по практическим занятиям | Да | Нет |
| | | Тестовые задания | Да | Нет |
| ПК-1.1 Осуществляет изучение описания и оценку объемов автоматизации при разработке проектов автоматизации технологических процессов, на различных этапах жизненного цикла продукции | **Уметь** осуществлять изучение описания и оценку объемов автоматизации при разработке проектов автоматизации технологических процессов, на различных этапах жизненного цикла продукции | Тестовые задания | Да | Нет |
| | | Отчет по практическим занятиям | Да | Нет |
| ПК-1.2 Выполняет анализ технической документации на проектирование и различные расчеты автоматизированных систем управления, объектов автоматизации для дальнейшей диагностики и оптимизации жизненного цикла продукции, улучшения качества и технологического оснащения с использованием современных технологий | **Владеть** навыками выполнения анализа технической документации на проектирование и различные расчеты автоматизированных систем управления, объектов автоматизации для дальнейшей диагностики и оптимизации жизненного цикла продукции, улучшения качества и технологического оснащения с использованием современных технологий | Отчет по практическим занятиям | Да | Нет |
| **Термические процессы переработки** | | | | |
| ОПК-6.1 Использует информационные ресурсы и библиографические источники для поиска точной и достоверной информации, связанной с задачами профессиональной деятельности | **Знать** каким образом использовать информационные ресурсы и библиографические источники для поиска точной и достоверной информации, связанной с задачами профессиональной деятельности | Отчет по практическим занятиям | Да | Нет |
| | | зачета с оценкой | Нет | Да |
| | | Тестовые задания | Да | Нет |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| ОПК-6.2 Решает задачи профессиональной деятельности с использованием информационно-коммуникационных технологий соответствующей тематики | **Уметь** решать задачи профессиональной деятельности с использованием информационно-коммуникационных технологий соответствующей тематики | Тестовые задания | Да | Нет |
| | | Отчет по практическим занятиям | Да | Нет |
| ПК-1.1 Осуществляет изучение описания и оценку объемов автоматизации при разработке проектов автоматизации технологических процессов, на различных этапах жизненного цикла продукции | **Уметь** осуществлять изучение описания и оценку объемов автоматизации при разработке проектов автоматизации технологических процессов, на различных этапах жизненного цикла продукции | Отчет по практическим занятиям | Да | Нет |
| | | Тестовые задания | Да | Нет |
| ПК-1.2 Выполняет анализ технической документации на проектирование и различные расчеты автоматизированных систем управления, объектов автоматизации для дальнейшей диагностики и оптимизации жизненного цикла продукции, улучшения качества и технологического оснащения с использованием современных технологий | **Владеть** навыками выполнения анализа технической документации на проектирование и различные расчеты автоматизированных систем управления, объектов автоматизации для дальнейшей диагностики и оптимизации жизненного цикла продукции, улучшения качества и технологического оснащения с использованием современных технологий | Отчет по практическим занятиям | Да | Нет |
| **Риформинг и изомеризация** | | | | |
| ОПК-6.1 Использует информационные ресурсы и библиографические источники для поиска точной и достоверной информации, связанной с задачами профессиональной деятельности | **Знать** каким образом использовать информационные ресурсы и библиографические источники для поиска точной и достоверной информации, связанной с задачами профессиональной деятельности | Отчет по практическим занятиям | Да | Нет |
| | | зачета с оценкой | Нет | Да |
| | | Тестовые задания | Да | Нет |
| ОПК-6.2 Решает задачи профессиональной деятельности с использованием информационно-коммуникационных технологий соответствующей тематики | **Уметь** решать задачи профессиональной деятельности с использованием информационно-коммуникационных технологий соответствующей тематики | Тестовые задания | Да | Нет |
| | | Отчет по практическим занятиям | Да | Нет |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| ПК-1.1 Осуществляет изучение описания и оценку объемов автоматизации при разработке проектов автоматизации технологических процессов, на различных этапах жизненного цикла продукции | **Уметь** осуществлять изучение описания и оценку объемов автоматизации при разработке проектов автоматизации технологических процессов, на различных этапах жизненного цикла продукции | Отчет по практическим занятиям | Да | Нет |
| | | Тестовые задания | Да | Нет |
| ПК-1.2 Выполняет анализ технической документации на проектирование и различные расчеты автоматизированных систем управления, объектов автоматизации для дальнейшей диагностики и оптимизации жизненного цикла продукции, улучшения качества и технологического оснащения с использованием современных технологий | **Владеть** навыками выполнения анализа технической документации на проектирование и различные расчеты автоматизированных систем управления, объектов автоматизации для дальнейшей диагностики и оптимизации жизненного цикла продукции, улучшения качества и технологического оснащения с использованием современных технологий | Отчет по практическим занятиям | Да | Нет |
| **Технологические процессы: классификация и методология** | | | | |
| ОПК-6.1 Использует информационные ресурсы и библиографические источники для поиска точной и достоверной информации, связанной с задачами профессиональной деятельности | **Знать** каким образом использовать информационные ресурсы и библиографические источники для поиска точной и достоверной информации, связанной с задачами профессиональной деятельности | Отчет по практическим занятиям | Да | Нет |
| | | зачета с оценкой | Нет | Да |
| | | Тестовые задания | Да | Нет |
| ОПК-6.2 Решает задачи профессиональной деятельности с использованием информационно-коммуникационных технологий соответствующей тематики | **Уметь** решать задачи профессиональной деятельности с использованием информационно-коммуникационных технологий соответствующей тематики | Тестовые задания | Да | Нет |
| | | Отчет по практическим занятиям | Да | Нет |
| ПК-1.1 Осуществляет изучение описания и оценку объемов автоматизации при разработке проектов автоматизации технологических процессов, на различных этапах жизненного цикла продукции | **Уметь** осуществлять изучение описания и оценку объемов автоматизации при разработке проектов автоматизации технологических процессов, на различных этапах жизненного цикла продукции | Отчет по практическим занятиям | Да | Нет |
| | | Тестовые задания | Да | Нет |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| ПК-1.2 Выполняет анализ технической документации на проектирование и различные расчеты автоматизированных систем управления, объектов автоматизации для дальнейшей диагностики и оптимизации жизненного цикла продукции, улучшения качества и технологического оснащения с использованием современных технологий | **Владеть** навыками выполнения анализа технической документации на проектирование и различные расчеты автоматизированных систем управления, объектов автоматизации для дальнейшей диагностики и оптимизации жизненного цикла продукции, улучшения качества и технологического оснащения с использованием современных технологий | Отчет по практическим занятиям | Да | Нет |
| **Экологизация, современные проблемы и тенденции развития** | | | | |
| ОПК-6.1 Использует информационные ресурсы и библиографические источники для поиска точной и достоверной информации, связанной с задачами профессиональной деятельности | **Знать** каким образом использовать информационные ресурсы и библиографические источники для поиска точной и достоверной информации, связанной с задачами профессиональной деятельности | Отчет по практическим занятиям | Да | Нет |
| | | зачета с оценкой | Нет | Да |
| | | Тестовые задания | Да | Нет |
| ОПК-6.2 Решает задачи профессиональной деятельности с использованием информационно-коммуникационных технологий соответствующей тематики | **Уметь** решать задачи профессиональной деятельности с использованием информационно-коммуникационных технологий соответствующей тематики | Тестовые задания | Да | Нет |
| | | Отчет по практическим занятиям | Да | Нет |
| ПК-1.1 Осуществляет изучение описания и оценку объемов автоматизации при разработке проектов автоматизации технологических процессов, на различных этапах жизненного цикла продукции | **Уметь** осуществлять изучение описания и оценку объемов автоматизации при разработке проектов автоматизации технологических процессов, на различных этапах жизненного цикла продукции | Отчет по практическим занятиям | Да | Нет |
| | | Тестовые задания | Да | Нет |
| ПК-1.2 Выполняет анализ технической документации на проектирование и различные расчеты автоматизированных систем управления, объектов автоматизации для дальнейшей диагностики и оптимизации жизненного цикла продукции, улучшения качества и технологического оснащения с использованием современных технологий | **Владеть** навыками выполнения анализа технической документации на проектирование и различные расчеты автоматизированных систем управления, объектов автоматизации для дальнейшей диагностики и оптимизации жизненного цикла продукции, улучшения качества и технологического оснащения с использованием современных технологий | Отчет по практическим занятиям | Да | Нет |

**Перечень вопросов для промежуточной аттестации**

1. Как развивалась нефтяная и газовая промышленность? Назовите основные этапы развития и современное состояние.
2. Расскажите о том, как добывается нефть. Каково ее происхождение?
3. Значение горючих ископаемых в мировой экономике
4. Образование основных классов углеводородов нефти, Свойства нефти и нефтепродуктов
5. Дайте определение и общую характеристику термических процессов переработки нефти. Приведите примеры процессов.
6. Термический крекинг углеводородов: определение и характеристики процесса.
7. Пиролиз углеводородного сырья: определение и характеристики процесса.
8. Процесс коксования: пределение и характеристики.
9. Теоретические основы процесса пиролиза
10. Технологические параметры процесса пиролиза
11. Расскажите ос современных тенденциях развития процесса пиролиза
12. Риформинг: физико-химические основы процесса
13. Безводородный риформинг: основные характистики и параметры, особенности.
14. Теоретические основы процесса риформинга
15. Технологические параметры процесса риформинга
16. Изомеризация углеводородов, закономерности изомеризации парафиновых углеводородов
17. Расскажите о роли водорода в осуществлении реакции изомеризации парафиновых углеводородов
18. Теоретические основы процесса изомеризации
19. Технологические параметры процесса изомеризации
20. Переработка нефти и газа. Основные составляющие подобного рода процессов
21. Понятия, определения, типовые случаи переработки нефти и газа
22. Классификация технологических процессов
23. Экологизация технологии в нефтепереработке
24. Каково современное состояние и тенденции развития нефтеперерабатывающей промышленности мира и России

Б1.О.03.03 Физико-химические основы технологических процессов

| Номер задания | Содержание задания | Ключ к ответу | Тема РПД | Семестр(ы) |
|---|---|---|---|---|
| ОПК-6 Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий | | | | |
| 1 | Укажите свойство, которое не относится к нефти:<br>А. Легче воды<br>Б. Растворима в воде<br>В. Густая темная жидкость<br>Г. Не имеет постоянной температуры кипения | Б | Введение и основные технологических процессы переработки нефти и газа. | 3 |
| 2 | Для какого метода переработки нефти характерен процесс разделения на фракции?<br>А. Риформинг<br>Б. Ректификация<br>В. Каталитический крекинг<br>Г. Термический крекинг | Б | Технологические процессы: классификация и методология. | 3 |
| 3 | Какая проблема непосредственно связана с экологизацией технологии в нефтепереработке?<br>А. Увеличение глубины переработки нефти<br>Б. Снижение токсичности готовых продуктов и выбросов<br>В. Повышение октанового числа бензина<br>Г. Удешевление процесса добычи нефти | Б | Экологизация, современные проблемы и тенденции развития. | 3 |
| 4 | Установите соответствие между названием метода переработки нефти и характером процессов при этом методе. Ответ дайте в виде последовательности цифр, соответствующих буквам по алфавиту.<br><br>МЕТОД<br>А. риформинг<br>Б. каталитический крекинг<br>В. термический крекинг<br>Г. ректификация<br><br>ПРОЦЕССЫ<br>1. разделение на фракции<br>2. расщепление<br>3. расщепление и изомеризация<br>4. изомеризаций и ароматизация | А – 4<br>Б – 3<br>В – 2<br>Г – 1 | Термические процессы переработки нефти. | 3 |
| 5 | Укажите фракцию нефти с наибольшей температурой кипения<br>А. Бензин<br>Б. Мазут<br>В. Лигроин<br>Г. Керосин | Б | Переработка нефти и газа. Понятия, определения, типовые случаи. | 3 |
| ПК-1 Способность собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования технологических процессов изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, технологического оснащения, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством; участвовать в работах по расчету и проектированию процессов изготовления продукции и указанных средств и систем с использованием современных информационных технологий, методов и средств проектирования | | | | |
| 1 | Для проектирования системы автоматизации процесса первичной перегонки нефти какие данные о составе сырья являются ключевыми?<br>А. Содержание в нефти только жидких углеводородов<br>Б. Состав нефти как смеси | Б | Химия нефти: происхождение и добыча. | 3 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | жидких и растворенных в них газообразных и твердых углеводородов<br>В. Цвет и запах нефти<br>Г. Название месторождения | | | |
| 2 | Прочитайте текст и установите соответствие между типом исходных данных и их источником при проектировании технологического процесса:<br><br>ТИП ИСХОДНЫХ ДАННЫХ<br>А. Состав и свойства сырья<br>Б. Требования к качеству готовой продукции<br>В. Технические характеристики оборудования<br><br>ИСТОЧНИК ИНФОРМАЦИИ<br>1. ГОСТы, ТУ на продукцию<br>2. Паспорт сырья, сертификат анализа<br>3. Техническая документация завода-изготовителя | А – 2<br>Б – 1<br>В - 3 | Технологические процессы: классификация и методология | 3 |
| 3 | Анализируя современные тенденции развития нефтепереработки для проекта модернизации производства, на какие показатели качества продукта следует обратить особое внимание в рамках экологизации?<br>А. На прозрачность и цвет бензина<br>Б. На октановое число и содержание серы<br>В. На вязкость и плотность мазута<br>Г. На температуру застывания дизельного топлива | Б | Экологизация, современные проблемы и тенденции развития. | 3 |
| 4 | При сборе исходных данных для проектирования технологической линии по переработке нефти, какие характеристики сырья необходимо учитывать для выбора режимов нагрева и разделения?<br>А. Страна-экспортер нефти и название танкера<br>Б. Фракционный состав и отсутствие постоянной температуры кипения<br>В. Цвет нефти и её прозрачность<br>Г. Только рыночную стоимость барреля | Б | Химия нефти: общие свойства и классификация. | 3 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 5 | Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ:<br>Укажите, какой документ содержит исходные данные о физико-химических свойствах сырья (плотность, фракционный состав, вязкость), необходимые для проектирования технологического процесса переработки нефти:<br>А. Паспорт безопасности химической продукции<br>Б. Технологический регламент установки<br>В. Сертификат соответствия на оборудование<br>Г. Штатное расписание предприятия | Б | Введение и основные технологические процессы переработки нефти и газа | 3 |

**Описание шкал оценивания**

Процедура оценивания учебной дисциплины представлена в таблице 1 и реализуется поэтапно:

**1- й этап процедуры оценивания:** оценивание уровня достижения каждого из запланированных результатов обучения – дескрипторов (знаний, умений, владений) в соответствии со шкалами и критериями, установленными картами компетенций ОПОП. Экспертной оценке преподавателя подлежит сформированность отдельных дескрипторов, для оценивания которых предназначена данная оценочная процедура текущего контроля и промежуточной аттестации согласно матрице соответствия оценочных средств результатам обучения.

**2- й этап процедуры оценивания:** интегральная оценка достижения обучающимся запланированных результатов обучения по итогам отдельных видов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Таблица 1

**Характеристика процедуры промежуточной аттестации по дисциплине**

| № | **Наименование оценочного средства** | **Периодичность и способ проведения процедуры** | **Методы оценивания** | **Виды выставляемы х оценок** | **Способ учета индивидуальных достижений,** |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Отчет по практическому занятию | Систематически на практических занятиях | Экспертный | По пятибалльной шкале | Рабочая книжка преподавателя |
| 2 | Зачет с оценкой | По окончании изучения курса (письменно, устно) | Экспертный | По пятибалльной шкале | Ведомость, зачетная книжка и учебная карточка, индивидуальный |
| | Устный опрос | Систематически на практических занятиях (устно, письменно) | Экспертный | По пятибалльной шкале | Рабочая книжка преподавателя |

**Шкала и процедура оценивания сформированности компетенций**

На этапе промежуточной аттестации используется система оценки успеваемости обучающихся, которая позволяет преподавателю оценить уровень освоения материала обучающимися. Критерии оценивания сформированности планируемых результатов обучения (дескрипторов) представлены в карте компетенции ОПОП.

Форма оценки знаний: оценка - 5 «отлично»; 4 «хорошо»; 3 «удовлетворительно»; 2 «неудовлетворительно».

**Шкала оценивания:**

**«Зачет»** – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций на 50% и более оценивается не ниже «удовлетворительно» при условии отсутствия критерия «неудовлетворительно». Выставляется, когда обучающийся показывает хорошие знания изученного учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт.

**«Незачет»** – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций менее чем 50% (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

**«Отлично»** – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций 80% и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно»: студент показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать поставленные задачи, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов анализа конкретных ситуаций;

**«Хорошо»** – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций на 60% и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно», допускается оценка «удовлетворительно»: обучающийся показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать поставленные задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты анализа конкретных ситуаций;

**«Удовлетворительно»** – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций 40% и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями

«удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: обучающийся показал знание основных положений фактического материала, умение с помощью преподавателя решать поставленные задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой;

**«Неудовлетворительно»** – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций менее чем 40% (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя решать поставленные задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

Соответствие критериев оценивания сформированности планируемых результатов обучения (дескрипторов) системам оценок представлено в таблице 2

*Таблица 2*

**Интегральная оценка**

| **Критерии** | **Традиционная оценка** | **Балльно-рейтинговая оценка** |
|---|---|---|
| 5 | 5 | 86 - 100 |
| 4 | 4 | 70 - 85 |
| 3 | 3 | 50 - 69 |
| 2 | 2, незачет | 0 - 49 |
| 5, 4, 3 | зачет | 50 - 100 |

Обучающиеся обязаны сдавать все задания в сроки, установленные преподавателем. Оценка «удовлетворительно» по дисциплине может выставляться и при неполной сформированности компетенций в ходе освоения отдельной учебной дисциплины, если их формирование предполагается продолжить на более поздних этапах обучения, в ходе изучения других учебных дисциплин.