**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.В.01.05 «Машины и аппараты нефтегазопереработки»

| | |
|---|---|
| **Код и направление подготовки (специальность)** | 15.03.02 Технологические машины и оборудование |
| **Направленность (профиль)** | Оборудование нефтегазопереработки |
| **Квалификация** | Бакалавр |
| **Форма обучения** | Заочная |
| **Год начала подготовки** | 2026 |
| **Институт / факультет** | Институт нефтегазовых технологий |
| **Выпускающая кафедра** | кафедра "Машины и оборудование нефтегазовых и химических производств" |
| **Кафедра-разработчик** | кафедра "Машины и оборудование нефтегазовых и химических производств" |
| **Объем дисциплины, ч. / з.е.** | 216 / 6 |
| **Форма контроля (промежуточная аттестация)** | Экзамен |

Самара 2026

**Б1.В.01.05 «Машины и аппараты нефтегазопереработки»**

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **15.03.02 Технологические машины и оборудование**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 1170 от 20.10.2015 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

| | |
|---|---|
| Доцент, кандидат технических наук, доцент | Н.Г Кац |
| (должность, степень, ученое звание) | (ФИО) |
| Заведующий кафедрой | И.Д. Ибатуллин, доктор технических наук |
| | (ФИО, степень, ученое звание) |

СОГЛАСОВАНО:

| | |
|---|---|
| Председатель методического совета факультета / института (или учебно-методической комиссии) | А.Ю Чуркина, кандидат химических наук, доцент |
| | (ФИО, степень, ученое звание) |
| Руководитель образовательной программы | С.Б. Коныгин, доктор 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 ..... 9
4.4. Содержание самостоятельной работы ..... 9
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 ..... 12
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) ..... 15

## 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) |
|---|---|---|---|
| Профессиональные компетенции | | | |
| Не предусмотрено | ПК-3 Способен обеспечивать надежную, бесперебойную и безаварийную работу технологического оборудования | ПК-3.3 Знает требования должностных инструкций | Владеть Навыками подбора необходимого оборудования |
| | | | Знать Основные принципы аппаратурного оформления технологического процесса |
| | | | Уметь Разработать мероприятия по увеличению доли использования вторичных энергоресурсов |
| | ПК-4 Способен разрабатывать и планировать внедрение новой техники и передовой технологии | ПК-4.1 Способен участвовать в программах модернизации и технического перевооружения | Владеть Навыками модернизации технологического оборудования установки |
| | | | Знать Описание технологической схемы установки |
| | | | Уметь Мероприятия по снижению потерь сырья и целевых продуктов |

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

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

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

| | | | |
|---|---|---|---|
| ПК-3 | Производственная практика: проектно-технологическая практика; Теория колебаний и виброзащита оборудования нефтегазопереработки; Техническая диагностика и надежность оборудования нефтегазопереработки; Технологические машины и оборудование общего назначения; Учебная практика: ознакомительная практика; Химическое сопротивление и защита оборудования нефтегазопереработки от коррозии | Техническая диагностика и надежность оборудования нефтегазопереработки; Технологические машины и оборудование общего назначения | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Производственная практика: преддипломная практика; Требования Ростехнадзора по проектированию и эксплуатации оборудования отрасли |
| ПК-4 | Научные исследования и опытно-конструкторские работы в области оборудования нефтегазопереработки; Производственная практика: проектно-технологическая практика; Процессы и аппараты нефтегазопереработки и нефтехимии; Технология нефтегазопереработки и нефтехимического синтеза; Технология производства смазочных масел и спецпродуктов; Учебная практика: ознакомительная практика | | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Производственная практика: преддипломная практика |

## 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 | 9 семестр часов / часов в электронной форме |
|---|---|---|
| **Аудиторная контактная работа (всего),** в том числе: | 28 | 28 |
| Лабораторные работы | 12 | 12 |
| Лекции | 8 | 8 |
| Практические занятия | 8 | 8 |
| **Внеаудиторная контактная работа, КСР** | 6 | 6 |
| **Самостоятельная работа (всего),** в том числе: | 173 | 173 |
| подготовка к лекциям | 167 | 167 |
| подготовка к экзамену | 6 | 6 |
| **Контроль** | 9 | 9 |

| | | |
|---|---|---|
| **Итого: час** | 216 | 216 |
| **Итого: з.е.** | 6 | 6 |

## 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 | Техника и технология первичной переработки нефти | 4 | 6 | 4 | 104 | 118 |
| 2 | Газофракционирование | 4 | 6 | 4 | 69 | 83 |
| | **КСР** | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 |
| | **Контроль** | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 |
| | **Итого** | 8 | 12 | 8 | 173 | 216 |

### 4.1 Содержание лекционных занятий

| № занятия | Наименование раздела | Тема лекции | Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов) | Количество часов / часов в электронной форме |
|---|---|---|---|---|
| **9 семестр** | | | | |
| 1 | Техника и технология первичной переработки нефти | лекция 1 | Тема 1.1. Стандартизация скважинной продукции и требования к качеству подготовки нефти и газа. Основные понятия и определения. Скважинная жидкость. Реагенты, применяемые в процессах предварительной подготовки нефти. Влияние свойств пластовой нефти на выбор технологии ее подготовки. Нормативная база по качеству подготовки нефти и газа. Особенности подготовки парафинистых и высокосернистых нефтей. Тема 1.2. Системы сбора нефти и газа. Существующие схемы сбора нефти и газа. Внутрипромысловый трубопроводный транспорт. Учет скважинной продукции - АГЗУ. Схема, оборудование. Дожимные насосные станции. Назначение. Состав оборудования. Установки предварительного сброса воды - УПСВ. Назначение, технологическая схема. Реагенты. Оборудование. Мультифазные насосы в системе сбора. Конструкции. Преимущества их применения. | 2 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 2 | Техника и технология первичной переработки нефти | лекция 2 | Тема 1.3. Центральный пункт сбора. Назначение. Принципиальная схема. Основное оборудование. Методы сепарации нефти. Расчеты сепарационных установок. Тема 1.4. Стабилизация нефти. Назначение. Физика процесса. Классическая технологическая схема. Ее анализ с точки зрения недостатков. Прогрессивные альтернативные схемы и аппаратурное оформление процесса стабилизации нефти | 2 |
| 3 | Газофракционирование | лекция 3 | Тема 1.5. Методы сбора и подготовки попутного нефтяного газа. Основные положения. Технологическая схема установки комплексной подготовки газа. Описание технологии. Аппаратурное оформление. Очистка Газа от сероводорода и меркаптанов. Технологическая схема. Основные аппараты. Промысловые установки получения газового конденсата и сжиженных углеводородных газов. Техника и технология низкотемпературной конденсации попутного нефтяного газа. Методы расчета установок стабилизации газового конденсата. Подбор оборудования. Использование попутного нефтяного газа и газового конденсата в условиях промысла. Получение электроэнергии, товарного бензина. | 2 |
| 4 | Газофракционирование | лекция 4 | Тема 1.6 Подготовка нефти к переработке на НПЗ. Введение. Структурные схемы НПЗ- топливного, масляного, топливно-масляного профиля. Продукция, материальный баланс. Основные показатели совершенства аппаратурного оформления технологического процесса завода. Глубина переработки, отбор светлых фракций. Мировой опыт. Подготовка нефти к переработке на НПЗ. Технологическая классификация и смешение нефтей (подготовка сырья). Установки ЭЛОУ на НПЗ. Анализ технологических схем установок. Реагенты, используемые на установке. Качество подготовки нефти, нефтяных эмульсий. Диэмульгаторы. Технологические схемы обессоливания и обезвоживания нефти. Аппаратурное оформление процесса обессоливания и обезвоживания: отстойники, сепараторы нефтяные и газовые, электродегидраторы, деэмульсаторы. | 2 |
| | | | **Итого за семестр:** | **8** |
| | | | **Итого:** | **8** |

## 4.2 Содержание лабораторных занятий

| № занятия | Наименование раздела | Тема лабораторного занятия | Содержание лабораторного занятия (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов) | Количество часов / часов в электронной форме |
|---|---|---|---|---|
| **9 семестр** | | | | |
| 1 | Техника и технология первичной переработки нефти | Лабораторная работа №1 | Изучение процесса однократного разгазирования нефти. Определение объемов и составов нефти и газа, полученных в результате однократного разгазирования. Исследование влияния на процесс температуры и давления. Отчет о работе. | 2 |
| 2 | Техника и технология первичной переработки нефти | Лабораторная работа №1 | Изучение процесса однократного разгазирования нефти. Определение объемов и составов нефти и газа, полученных в результате однократного разгазирования. Исследование влияния на процесс температуры и давления. Отчет о работе. | 2 |
| 3 | Техника и технология первичной переработки нефти | Лабораторная работа №2. | Изучение процесса многоступенчатой сепарации нефти. Определение объемов и составов нефти и газа, полученных в результате последовательного разгазирования на нескольких ступенях. Исследование влияния на процесс числа ступеней, температуры и давления. Отчет о работе. | 2 |
| 4 | Газофракционирование | Лабораторная работа №2. | Изучение процесса многоступенчатой сепарации нефти. Определение объемов и составов нефти и газа, полученных в результате последовательного разгазирования на нескольких ступенях. Исследование влияния на процесс числа ступеней, температуры и давления. Отчет о работе. | 2 |
| 5 | Газофракционирование | Лабораторная работа №3. | Оптимизация давлений сепарации нефти. Определение оптимального давления на ступенях сепарации, обеспечивающего максимальное сохранение углеводородов в жидкой фазе. Отчет о работе. | 2 |
| 6 | Газофракционирование | Лабораторная работа №3. | Оптимизация давлений сепарации нефти. Определение оптимального давления на ступенях сепарации, обеспечивающего максимальное сохранение углеводородов в жидкой фазе. Отчет о работе. | 2 |
| | | | **Итого за семестр:** | **12** |
| | | | **Итого:** | **12** |

## 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 |
|---|---|---|---|---|
| **9 семестр** | | | | |
| 1 | Техника и технология первичной переработки нефти | занятие 1 | Очистка нефти от сероводорода и меркаптанов. Выбор технологической схемы установки очистки нефти от сероводорода и меркаптанов. Расчет основных конструктивных параметров колонны отдувки нефти от сероводорода. | 2 |
| 2 | Техника и технология первичной переработки нефти | занятие 2 | Методы сбора и подготовки попутного нефтяного газа (продолжение). Выбор технологической схемы установки получения сжиженного газа и газового конденсата. Расчет конструктивных параметров колонны стабилизации газового конденсата. | 2 |
| 3 | Газофракционирование | занятие 3 | Первичная переработка нефти. Выбор технологической схемы установки переработки нефти. Составление материальных и тепловых балансов процесса. Расчет основных конструктивных параметров колонного оборудования. | 2 |
| 4 | Газофракционирование | занятие 4 | Каталитический крекинг. Анализ технологической схемы каталитического крекинга. Расчет конструктивных параметров реактора. | 2 |
| | | | **Итого за семестр:** | **8** |
| | | | **Итого:** | **8** |

## 4.4. Содержание самостоятельной работы

| Наименование раздела | Вид самостоятельной работы | **Содержание самостоятельной работы** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов) | Количество часов |
|---|---|---|---|
| **9 семестр** | | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Техника и технология первичной переработки нефти | самостоятельная работа | Подготовка к лекционным и практическим занятиям. Основные понятия и определения. Скважинная жидкость. Реагенты, применяемые в процессах предварительной подготовки нефти. Влияние свойств пластовой нефти на выбор технологии ее подготовки. Нормативная база по качеству подготовки нефти и газа. Особенности подготовки парафинистых и высокосернистых нефтей. Существующие схемы сбора нефти и газа. Внутрипромысловый трубопроводный транспорт. Учет скважинной продукции - АГЗУ. Схема, оборудование. Дожимные насосные станции. Назначение. Состав оборудования. Установки предварительного сброса воды - УПСВ. Назначение, технологическая схема. Реагенты. Оборудование. Мультифазные насосы в системе сбора. Конструкции. Преимущества их применения. Назначение. Принципиальная схема. Основное оборудование. Методы сепарации нефти. Расчеты сепарационных установок. Тема1.4. Стабилизация нефти. Назначение. Физика процесса. Классическая технологическая схема. Ее анализ с точки зрения недостатков. Прогрессивные альтернативные схемы и аппаратурное оформление процесса стабилизации нефти Классификация способов. Реагенты. Аппаратурное оформление. Сравнительные характеристики применяемых технологий с точки зрения технико-экономических показателей. Пути интенсификации процесса и снижения энергозатрат. Основные положения. Технологическая схема установки комплексной подготовки газа. Описание технологии. Аппаратурное оформление. Очистка Газа от сероводорода и меркаптанов. Технологическая схема. Основные аппараты. Промысловые установки получения газового конденсата и сжиженных углеводородных газов. Техника и технология низкотемпературной конденсации попутного нефтяного газа. Методы расчета установок стабилизации газового конденсата. Подбор оборудования. Использование попутного нефтяного газа и газового конденсата в условиях промысла. Получение электроэнергии, товарного бензина. Общие положения. Установки подготовки воды для закачки в пласт. Очистка воды от нефтепродукта и механических примесей. Система ППД. Назначение. Особенности эксплуатации на ранней и поздней стадиях разработки месторождения. | 104 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Газофракционирование | самостоятельная работа | Технологическая схема установки комплексной подготовки газа. Описание технологии. Аппаратурное оформление. Очистка Газа от сероводорода и меркаптанов. Технологическая схема. Основные аппараты. Промысловые установки получения газового конденсата и сжиженных углеводородных газов. Техника и технология низкотемпературной конденсации попутного нефтяного газа. Методы расчета установок стабилизации газового конденсата. Подбор оборудования. Использование попутного нефтяного газа и газового конденсата в условиях промысла. Получение электроэнергии, товарного бензина. Общие положения. Установки подготовки воды для закачки в пласт. Очистка воды от нефтепродукта и механических примесей. Система ППД. Назначение. Особенности эксплуатации на ранней и поздней стадиях разработки месторождения. | 69 |
| | | **Итого за семестр:** | **173** |
| | | **Итого:** | **173** |

## 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 | Конструирование и расчет оборудования отрасли : лаборатор. практикум / С. Б. Коныгин [и др.]; Самар.гос.техн.ун-т.- Самара, 2015.- 85 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu\|\|elib\|\|1865 | Электронный ресурс |
| 2 | Крючков, Д.А. Технологические машины и оборудование общего назначения : метод. указания / Д. А. Крючков, Л. Г. Григорян, А. А. Косарева; Самар.гос.техн.ун-т.- Самара, 2015.- 46 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu\|\|elib\|\|1867 | Электронный ресурс |
| Дополнительная литература | | |
| 3 | Чуркина, А.Ю. Основы гидравлики, процессов тепло- и массообмена : учеб. пособие / А. Ю. Чуркина; Самар.гос.техн.ун-т, Химическая технология и промышленная экология.- Самара, 2012.- 196 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu\|\|elib\|\|194 | Электронный ресурс |

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 Office 2007 Open License Academic | Microsoft (Зарубежный) | Лицензионное |
| 2 | Microsoft Windows XP Professional операционная система | Microsoft (Зарубежный) | Лицензионное |

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

| № п/п | Наименование | Краткое описание | Режим доступа |
|---|---|---|---|
| 1 | EDI и стандарт передачи данных EDIFACT (ПЭПИ) | http://www.editrans.ru/ | Ресурсы открытого доступа |
| 2 | Microsoft Developer Network (на русском) | https://msdn.microsoft.com/ru-ru/ - | Ресурсы открытого доступа |
| 3 | MS Project 2010 – Система управления проектами № 1 [Электронный ресурс]. - Видеозапись курса по MS Project 2010 | www.microsoftproject.ru/articles.phtml | Ресурсы открытого доступа |
| 4 | консультационный центр Matlab и Simulink | http://matlab.exponenta.ru | Ресурсы открытого доступа |

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

**Лекционные занятия**

- комплект электронных презентаций/слайдов;

- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер / ноутбук, интерактивная доска);

**Практические занятия**

- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер / ноутбук, интерактивная доска);

- наличие справочников и литературы по темам практических занятий.

**Лабораторные занятия**

Лабораторные работы проводятся в аудитории № 109Б/1 «Конструирование и расчет оборудования», оснащенной следующим необходимым оборудованием:

Реактор с перемешивающим устройством

Модель теплообменного аппарата жесткого типа

Колонна ректификации

И в лаборатории «Насосы и компрессоры»

Массообменный аппарат с вертикальными решетками АВР

Газовая горелка.

**Самостоятельная работа**

- рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
- ресурсы НТБ СамГТУ;
- ресурсы ИВЦ 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 при работе на лабораторном занятии

Проведение лабораторной работы делится на две условные части: теоретическую и практическую.

Необходимыми структурными элементами занятия являются проведение лабораторной работы, проверка усвоенного материала, включающая обсуждение теоретических основ выполняемой работы.

Перед лабораторной работой, как правило, проводится технико-теоретический инструктаж по использованию необходимого оборудования. Преподаватель корректирует деятельность обучающегося в процессе выполнения работы (при необходимости). После завершения лабораторной работы подводятся итоги, обсуждаются результаты деятельности.

Возможны следующие формы организации лабораторных работ: фронтальная, групповая и индивидуальная. При фронтальной форме выполняется одна и та же работа (при этом возможны различные варианты заданий). При групповой форме работа выполняется группой (командой). При индивидуальной форме обучающимися выполняются индивидуальные работы.

По каждой лабораторной работе имеются методические указания по их выполнению, включающие необходимый теоретический и практический материал, содержащие элементы и последовательную инструкцию по проведению выбранной работы, индивидуальные варианты заданий, требования и форму отчётности по данной работе.

## 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.В.01.05 «Машины и аппараты нефтегазопереработки»

**Фонд оценочных средств**
**по дисциплине**
**Б1.В.01.05 «Машины и аппараты нефтегазопереработки»**

| | |
|---|---|
| **Код и направление подготовки (специальность)** | 15.03.02 Технологические машины и оборудование |
| **Направленность (профиль)** | Оборудование нефтегазопереработки |
| **Квалификация** | Бакалавр |
| **Форма обучения** | Заочная |
| **Год начала подготовки** | 2026 |
| **Институт / факультет** | Институт нефтегазовых технологий |
| **Выпускающая кафедра** | кафедра "Машины и оборудование нефтегазовых и химических производств" |
| **Кафедра-разработчик** | кафедра "Машины и оборудование нефтегазовых и химических производств" |
| **Объем дисциплины, ч. / з.е.** | 216 / 6 |
| **Форма контроля (промежуточная аттестация)** | Экзамен |

## 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) |
|---|---|---|---|
| Профессиональные компетенции | | | |
| Не предусмотрено | ПК-3 Способен обеспечивать надежную, бесперебойную и безаварийную работу технологического оборудования | ПК-3.3 Знает требования должностных инструкций | Владеть Навыками подбора необходимого оборудования |
| | | | Знать Основные принципы аппаратурного оформления технологического процесса |
| | | | Уметь Разработать мероприятия по увеличению доли использования вторичных энергоресурсов |
| | ПК-4 Способен разрабатывать и планировать внедрение новой техники и передовой технологии | ПК-4.1 Способен участвовать в программах модернизации и технического перевооружения | Владеть Навыками модернизации технологического оборудования установки |
| | | | Знать Описание технологической схемы установки |
| | | | Уметь Мероприятия по снижению потерь сырья и целевых продуктов |

## Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

| Код индикатора достижения компетенции | Результаты обучения | Оценочные средства | Текущий контроль успеваемости | Промежуточная аттестация |
|---|---|---|---|---|
| **Техника и технология первичной переработки нефти** | | | | |
| ПК-3.3 Знает требования должностных инструкций | **Уметь** Разработать мероприятия по увеличению доли использования вторичных энергоресурсов | КП, Экзамен | Да | Да |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | **Знать** Основные принципы аппаратурного оформления технологического процесса | КП, Экзамен | Да | Да |
| | **Владеть** Навыками подбора необходимого оборудования | КП, Экзамен | Да | Да |
| ПК-4.1 Способен участвовать в программах модернизации и технического перевооружения | **Знать** Описание технологической схемы установки | КП, Экзамен | Да | Да |
| | **Уметь** Мероприятия по снижению потерь сырья и целевых продуктов | КП, Экзамен | Да | Да |
| | **Владеть** Навыками модернизации технологического оборудования установки | КП, Экзамен | Да | Да |
| **Газофракционирование** | | | | |
| ПК-3.3 Знает требования должностных инструкций | **Уметь** Разработать мероприятия по увеличению доли использования вторичных энергоресурсов | КП, Экзамен | Да | Да |
| | **Знать** Основные принципы аппаратурного оформления технологического процесса | КП, Экзамен | Да | Да |
| | **Владеть** Навыками подбора необходимого оборудования | КП, Экзамен | Да | Да |
| ПК-4.1 Способен участвовать в программах модернизации и технического перевооружения | **Знать** Описание технологической схемы установки | КП, Экзамен | Да | Да |
| | **Владеть** Навыками модернизации технологического оборудования установки | КП, Экзамен | Да | Да |
| | **Уметь** Мероприятия по снижению потерь сырья и целевых продуктов | КП, Экзамен | Да | Да |

**Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций входе освоения образовательной программы.**

**Формы текущего контроля успеваемости**

***Семестр 7***

**Типовые тестовые задания для проведения текущего контроля успеваемости (раздел 1 и 3)**

1. Что такое сепарация нефти?
   1 повышение температуры
   2 разделение на фракции
   3 разделение на газ и жидкость

2. Для чего предназначена УПСВ?
   1 отделение воды от нефти
   2 удаления газа
   3 снижения вязкости

3. Для чего предназначена ДНС?
   1 для сброса давления
   2 для сброса воды
   3 для повышения давления потока

4. Для чего нужна установка подготовки нефти?
   1 для получения топлива
   2 Для снижения давления насыщенных паров нефти
   3 для получения битума

5. Какой процесс используется для очистки газа от сероводорода?
   1 экстракция
   2 кристаллизация
   3 абсорбция

6. Что такое стабилизация нефти?
   1 процесс удаления твердых частиц
   2 процесс снижения давления насыщенных паров
   3 процесс очистки от сероводорода

7. Для чего нужна установка АВТ?
   1 для очистки дизельного топлива
   2 для получения битума
   3 для разделения нефти на фракции

8. На чем основан процесс ректификации?
   1 на разнице плотностей
   2 на разнице температур кипения
   3 на разнице вязкостей

9. Для чего используются вакуумные колонны?
   1 для очистки нефти от сероводорода
   2 для ректификации мазута
   3 для получения серной кислоты

10. Для чего предназначена установка гидроочистки дизельного топлива?
   1 для удаления серы
   2 для снижения вязкости
   3 для получения легких продуктов

11. Для чего предназначены установки крекинга?
    1 для очистки от сероводорода
    2 для получения легких нефтепродуктов
    3 для получения битума

12. Для чего предназначен сепаратор?
    1 для нагрева потока
    2 для охлаждения потока
    3 для разделения фаз

13. Какие виды теплообменных аппаратов существуют?
    1 конические
    2 кожухотрубчатые
    3 с кипящим слоем

14. Какие типы аппаратов воздушного охлаждения существуют?
    1 винтовые
    2 наклонные
    3 зигзагообразные

15. Какие камеры существуют в печи?
    1 коксовая
    2 конвекционная
    3 отстойная

16. Для чего предназначены рибойлеры?
    1 для смешения продуктов
    2 для испарения жидкости
    3 для отделения твердых части

17. Для чего предназначены электродегидраторы?
    1 для осушки газа
    2 для удаления воды и солей из нефти
    3 для сепарации нефти

18. Для чего предназначены контактные устройства в колоннах?
    1 для организации взаимодействия фаз
    2 для снижения скорости жидкости
    3 для нагрева продуктов

19. Что такое отбензинивание газа?
    1 удаление из газа сероводорода
    2 удаления из газа более тяжелых компонентов
    3 повышение температуры газа

20. Что такое осушка газа?
    1 снижение вязкости
    2 удаление паров воды
    3 удаление сероводорода

**Ключ к тестовым заданиям**

| №вопроса | Ответ | №вопроса | Ответ |
|---|---|---|---|
| 1 | 3 | 11 | 2 |
| 2 | 1 | 12 | 3 |
| 3 | 3 | 13 | 1 |
| 4 | 2 | 14 | 3 |
| 5 | 3 | 15 | 2 |
| 6 | 2 | 16 | 2 |
| 7 | 3 | 17 | 2 |
| 8 | 2 | 18 | 1 |
| 9 | 2 | 19 | 2 |
| 10 | 1 | 20 | 2 |

| Кол-воверных ответов | Характеристика | Контролируемая компетенция |
|---|---|---|
| **20** | - глубокоезнаниеучебно-программногоматериала;<br>- умениесвободновыполнятьзадания;<br>- усвоениевзаимосвязиосновныхпонятийдисциплины;<br>- способностьсамостоятельноприобретатьновыезнанияи умения;<br>- способностьсамостоятельноиспользоватьуглубленные знания. | ПК-3<br>ПК-4 |
| **17** | - полноезнаниеучебно-программного материала;<br>- успешноевыполнениепредусмотренныхпрограммойзадания;<br>- демонстрациясистематическогохарактеразнанийподисциплине и способность к их самостоятельному пополнению и обновлениювходедальнейшегообученияввузеивбудущей профессиональнойдеятельности. | |
| **20** | - знаниеосновногоучебно-программногоматериалавобъеме, необходимом для дальнейшего обучения;<br>- выполнениезаданий,предусмотренныхпрограммой;<br>- допущениенеточностейвответе,нообладаниенеобходимыми знаниями для их устранения. | |
| **9и менее** | - наличиепробеловвзнанияхосновногоучебно-программного материала;<br>- допущениепринципиальныхошибокввыполнениипредусмотренныхпрограммойзаданий. | |

**Типовые вопросы для устного опроса**
**(раздел1– 3)**

1. Существующие схемы сбора нефти и газа.
2. Дожимные насосные станции. Назначение. Состав оборудования.
3. Установки предварительного сброса воды - УПСВ. Назначение, технологическая схема.
4. Стабилизация нефти. Назначение. Физика процесса. Классическая технологическая схема.
5. Прогрессивные альтернативные схемы и аппаратурное оформление процесса стабилизации нефти.
6. Технологическая схема установки комплексной подготовки газа.
7. Очистка газа от сероводорода и меркаптанов.
8. Промысловые установки получения газового конденсата и сжиженных углеводородных газов.
9. Использование попутного нефтяного газа и газового конденсата в условиях промысла.
10. Система ППД. Назначение. Особенности эксплуатации на ранней и поздней стадиях разработки месторождения.
11. Структурные схемы НПЗ - топливного, масляного, топливно-масляного профиля.
12. Глубина переработки, отбор светлых фракций.
13. Подготовка нефти к переработке на НПЗ.
14. Аппаратурное оформление процесса обессоливания и обезвоживания: отстойники, сепараторы нефтяные и газовые, электродегидраторы, деэмульсаторы.
15. Установка первичной переработки нефти-АВТ.
16. Выбор схемы атмосферного блока в зависимости от содержания светлых нефтепродуктов в нефти.
17. Блок вторичной перегонки бензиновых фракций.
18. Вакуумный блок.
19. Выбор варианта вакуумной перегонки мазута в зависимости от качества перерабатываемой нефти.
20. Вторичные энергоресурсы установки и степень их использования на установке.

**Перечень вопросов для подготовки к экзамену**
ВОСЬМОЙ СЕМЕСТР

1. Технологическая схема установки глубокого висбрекинга тяжелых нефтяных остатков.
2. Установка каталитического крекинга с пылевидным катализатором в кипящем слое.
3. Условия создания «кипящего» слоя в реакторе и регенераторе.
4. Схема пневмотранспорта пылевидного катализатора в разбавленной и плотной фазах.
5. Установка каталитического крекинга с прямоточным лифт-реактором на микросферическом катализаторе Г43-107.
6. Конструкции концевых сепараторов для лифт-ректоров.
7. Установка каталитического крекинга фирмы «Келлог».
8. Использование вторичных энергоресурсов на установках каталитического крекинга.
9. Пути совершенствования работы установок каталитического крекинга.
10. Установка риформинга со стационарным слоем катализатора.
11. Загрузка и выгрузка катализатора.
12. Установка риформинга с движущимся слоем катализатора.
13. Печи установок риформинга.
14. Сравнительные балансы установок гидроочистки при работе на различном сырье.
15. Реакторный блок установок гидроочистки.
16. Распределительные устройства потоков в реакторе.
17. Технологическая схема ГФУ (конденсационно-компрессорного типа).
18. Технологическая схема АГФУ (абсорбционно-ректификационного типа).
19. Особенности конструкций и область применения: поршневых, винтовых и центробежных компрессоров.
20. Теоретические основы селективной очистки масел.

1. Современные тенденции организации ремонтных работ.
2. Системы ремонтов. Термины и определения.
3. Виды обслуживания и ремонтов, предусмотренных системой планово-предупредительного ремонта.
4. Структура и функции подразделений ремонтной службы.
5. Организация ремонта технологических установок.
6. Последовательность ремонта аппаратов.
7. Способы и приемы проведения отдельных операций.
8. Ремонт корпусных деталей. Выявление дефектов.
9. Методы восстановления дефектов.
10. Выявление дефектов и способы правки валов.
11. Ремонт подшипников.
12. Ремонт муфтовых соединений.
13. Ремонт зубчатых муфт и соединительных муфт.
14. Ремонт трубчатых печей.
15. Виды работ при текущем, среднем и капитальном ремонте печи
16. Ремонт трубного змеевика.
17. Ремонт футеровки.
18. Ремонт горелочных устройств
19. Ремонт гарнитуры печи.
20. Выявление дефектов.
21. Основные операции при ремонте.
22. Методы чистки трубок и межтрубного пространства.
23. Извлечение трубных пучков и способы их ремонта.
24. Ремонт корпуса, крышек и штуцеров.
25. Особенности ремонта аппаратов воздушного охлаждения.
26. Технология ремонта. Ремонт внутренних устройств. Испытание колонной аппаратов.
27. Ремонт контактных устройств, способы организации. Ремонт плакирующих слоев.
28. Выявление дефектов. Восстановление работоспособности насосов и компрессоров.
29. Балансировка ротора центробежных машин.
30. Виды балансировки валов. Правка валов и способы устранения дефектов.
31. Такелажная оснастка для производства монтажных работ. Организация монтажных работ. Классификация оборудования по монтажным признакам.
32. Канаты и тросы. Расчет канатов и тросов. Способы соединения и закрепления тросов и стропов. Расчет усилий в наклонных ветвях стропов. Правила эксплуатации тросов и канатов.
33. Лебедки, тали домкраты и грузоподъемники. Порталы и шевры. Определения, схема конструкций и разновидности.
34 Монтажные мачты, конструкции и область применения. Методика расчета мачт на прочность. Определение усилий в такелажной оснастки.
35. Якоря. Назначение, конструкции и область применения. Определение усилий, действующих на якорь. Шарнирные устройства.

**Типовые задания для письменного отчета по лабораторным работам (раздел 1 – 3)**

## Лабораторные работы № 1

1. Построить график и провести расчет газожидкостных равновесий.
2. По заданным параметрам определить модельные ряды процессов и аппаратов.
3. Определить компонентный состав газа и жидкости.
4. Провести моделирование процесса по программе МиРПиА.
5. Ознакомится с принципом работы программы.

## Лабораторная работа № 2

1. Рассчитать технологическую схему процесса по данным преподавателя.
2. По заданным параметрам варианта создать расчетную схему процесса.
3. Рассчитать компонентный состав нефти.
4. Задать параметры входного потока для расчета на программы МиРПиа.

## Лабораторная работа № 3

1. Сформировать компонентный состав нефти по варианту задания.
2. Выбрать пакет для термодинамических расчетов.
3. Создать технологическую схему процесса.
4. Провести моделирование работы технологической схемы.
5. Варьирую давлением на 1 и 2 ступенях сепарации добиться максимального расхода жидкости.

## Лабораторная работа № 4

1. Определить условия сепарации нефти.
2. Выбрать пакет программ для термодинамических расчетов.
3. По заданию преподавателя определить параметры входного потока.
4. Провести моделирование выбранной схемы для расчета параметров.

**Письменный отчет, выполненный при подготовке к лабораторным работам (Раздел 1 – 3)**

**1. Структурныеэлементыотчета**

Структурнымиэлементами отчета по лабораторнойработе являются:
- титульныйлист;
- цельработы;
- теоретическиесведения;
- расчетно-графическаячасть;
- выводыпоработе;
- списокиспользуемойлитературы.

**2. Требованияксодержаниюструктурныхэлементовотчета**

2.1. Титульныйлист

2.1.1. Титульныйлистявляетсяпервойстраницейотчетаполабораторнойработеислужитисточником информации, необходимой для поиска и обработки документа.

2.1.2. Натитульномлистеотчетаполабораторнойработеобязательноприводятсяследующиеданные:
- наименованиеучебногозаведения;
- кафедра,проводящаялабораторныеработы;
- номерлабораторнойработы;
- названиелабораторнойработы;
- данныеогруппеистуденте,выполнявшеголабораторнуюработу;
- данныеопреподавателе,проверяющегоотчетстудентаполабораторнойработе;
- городигод.

2.1.3. Припроверкепреподавателемстуденческихотчетовполабораторнымработамнатитульномлисте преподавателем записываются замечания по отчету.

2.2. Цельработы

2.2.1. Вотчетеполабораторнойработеобязательнодолжнабытьуказанацель(цели)лабораторной

работы. Допускается указать задачи, на которые была разбита цель.

2.3. Теоретическиесведения
2.3.1. Вотчетеполабораторнойработеобязательнодолжныбытьуказанытеоретическиесведения, необходимые для выполнения лабораторной работы.
2.4. Расчетно-графическаячасть
2.4.1. Вначалерасчетно-графическойчастиуказываютсяисходныеданныеполабораторнойработе.
2.4.2. Приводятсявседанные,расчетыиграфическиепостроения,необходимыедлядостиженияцели (целей) лабораторной работы.

2.5 Выводыпоработе
2.5.1. Отчетполабораторнойработеобязательнодолженсодержать выводыполабораторнойработе.
2.5.2. Выводы полабораторной работедолжныотражатьфактдостиженияцелилабораторной работы.

# Примерная структура билета

**МИНОБРНАУКИРОССИИ**
**Федеральноегосударственноебюджетноеобразовательное учреждение высшего образования**
**«САМАРСКИЙГОСУДАРСТВЕННЫЙТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра МОНХП

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙБИЛЕТ№1**
По дисциплине **«Машины и аппараты нефтегазопереработки»**

1. Классификация теплообменных аппаратов. Кожухотрубчатые теплообменные аппараты
2. *Современное компрессорное оборудование, применяемое на установках.*
3. Классификация. Основные характеристики. Особенности конструкций и область применения: поршневых, винтовых и центробежных компрессоров.

Составитель:
_____Н.Г. Кац
«____» _____20___года

Заведующий кафедрой
_____ И.Д. Ибатуллин
«____» _____20___года

**Тесты по компетенциям**
**по дисциплине Б1.В.01.01 «Машины и аппараты нефтегазопереработки»**
(шифр и наименование дисциплины)

| № задания | Содержание задания | Ключ к ответу | Наименование темы РПД | Семестр |
|---|---|---|---|---|
| ПК-3 Способен обеспечивать надежную бесперебойную и безаварийную работу тезнологического оборудования | | | | |
| 1. | **Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.**<br><br>1. Что такое сепарация нефти?<br>1 повышение температуры<br>2 азделение на фракции<br>3 разделение на газ и жидкость | 3 | Существующие схемы сбора нефти и газа. Внутрипромысловый трубопроводный транспорт. Учет скважинной продукции - АГЗУ. Схема, оборудование. Дожимные насосные станции. | 7 |
| | **Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.**<br><br>2. Для чего предназначена УПСВ?<br>1 отделение воды от нефти<br>2 удаления газа<br>3 снижения вязкости | 2 | Существующие схемы сбора нефти и газа. Внутрипромысловый трубопроводный транспорт. Учет скважинной продукции - АГЗУ. Схема, оборудование. Дожимные насосные станции. | 7 |
| | **Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.**<br><br>3. Для чего предназначена ДНС?<br>1 для сброса давления<br>2 для сброса воды<br>3 для повышения давления потока | 3 | Установки предварительного сброса воды - УПСВ. Назначение, технологическая схема. Реагенты. Оборудование. Мультифазные насосы в системе сбора. Конструкции. Преимущества их | 7 |

| № задания | Содержание задания | Ключ к ответу | Наименование темы РПД | Семестр |
|---|---|---|---|---|
| | | | применения. | |
| | **Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.**<br><br>4. Для чего нужна установка подготовки нефти?<br>1 для получения топлива<br>2 для снижения давления насыщенных паров нефти<br>3 для получения битума | 2 | Установки предварительного сброса воды - УПСВ. Назначение, технологическая схема. Реагенты. Оборудование. Мультифазные насосы в системе сбора. Конструкции. Преимущества их применения. | 7 |
| | **Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.**<br><br>5. Какой процесс используется для очистки газа от сероводорода?<br>1 экстракция<br>2 кристаллизация<br>3 абсорбция | 3 | Назначение. Принципиальная схема. Основное оборудование. Методы сепарации нефти. Расчеты сепарационных установок | 7 |
| | **Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.**<br><br>6. Что такое стабилизация нефти?<br>1 процесс удаления твердых частиц<br>2 процесс снижения давления насыщенных паров<br>3 процесс очистки от сероводорода | 2 | Назначение. Принципиальная схема. Основное оборудование. Методы сепарации нефти. Расчеты сепарационных установок | 7 |
| | **Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.**<br><br>7. Для чего нужна установка АВТ?<br>1 для очистки дизельного топлива<br>2 для получения битума<br>3 для разделения нефти на фракции | 3 | Назначение. Физика процесса. Классическая технологическая схема. Ее анализ с точки зрения недостатков. Прогрессивные альтернативные схемы и аппаратурное оформление процесса стабилизации нефти | 7 |
| ПК-4 Способен разрабатывать и планировать внедрение новой техники и передовой технологии | | | | |
| 1. | **Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.**<br><br>11. Для чего предназначены установки крекинга?<br>1 для очистки от сероводорода<br>2 для получения легких нефтепродуктов<br>3 для получения битума | 2 | Введение. Структурные схемы НПЗ- топливного, масляного, топливно-масляного профиля. Продукция, материальный баланс. Основные показатели совершенства аппаратурного оформления технологического процесса завода. Глубина переработки, отбор светлых фракций. Мировой опыт. Подготовка нефти к переработке на НПЗ. | 8 |

| № задания | Содержание задания | Ключ к ответу | Наименование темы РПД | Семестр |
|---|---|---|---|---|
| 2. | **Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.**<br><br>13. Какие виды теплообменных аппаратов существуют?<br>1 конические<br>2 кожухотрубчатые<br>3 с кипящим слоем | 2 | Введение. Структурные схемы НПЗ- топливного, масляного, топливно-масляного профиля. Продукция, материальный баланс. Основные показатели совершенства аппаратурного оформления технологического процесса завода. Глубина переработки, отбор светлых фракций. Мировой опыт. Подготовка нефти к переработке на НПЗ. | 8 |
| 3. | **Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.**<br><br>14. Какие типы аппаратов воздушного охлаждения существуют?<br>1 винтовые<br>2 наклонные<br>3 зигзагообразные | 3 | Введение. Структурные схемы НПЗ- топливного, масляного, топливно-масляного профиля. Продукция, материальный баланс. Основные показатели совершенства аппаратурного оформления технологического процесса завода. Глубина переработки, отбор светлых фракций. Мировой опыт. Подготовка нефти к переработке на НПЗ. | 8 |
| 4. | **Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.**<br><br>15. Какие камеры существуют в печи?<br>1 коксовая<br>2 конвекционная<br>3 отстойная | 2 | Анализ технологических схем установок. Реагенты, используемые на установке. Качество подготовки нефти, нефтяных эмульсий. Диэмульгаторы. Технологические схемы обессоливания и обезвоживания нефти. | 8 |
| 5. | **Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.**<br><br>16. Для чего предназначены рибойлеры?<br>1 для смешения продуктов<br>2 для испарения жидкости<br>3 для отделения твердых части | 2 | Анализ технологических схем установок. Реагенты, используемые на установке. Качество подготовки нефти, нефтяных эмульсий. Диэмульгаторы. Технологические схемы обессоливания и обезвоживания | 8 |

| № задания | Содержание задания | Ключ к ответу | Наименование темы РПД | Семестр |
|---|---|---|---|---|
| | | | нефти. | |
| 6. | **Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.**<br><br>17. Для чего предназначены электродегидраторы?<br>1 для осушки газа<br>2 для удаления воды и солей из нефти<br>3 для сепарации нефти | 2 | Установка первичной переработки нефти-АВТ. Атмосферный блок. Выбор схемы атмосферного блока в зависимости от содержания светлых нефтепродуктов в нефти. Анализ технологической схемы и работы основного оборудования. | 8 |
| 7. | **Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.**<br><br>18. Для чего предназначены контактные устройства в колоннах?<br>1 для организации взаимодействия фаз<br>2 для снижения скорости жидкости<br>3 для нагрева продуктов | 1 | Установка первичной переработки нефти-АВТ. Атмосферный блок. Выбор схемы атмосферного блока в зависимости от содержания светлых нефтепродуктов в нефти. Анализ технологической схемы и работы основного оборудования. | 8 |

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

Учебная дисциплина формирует компетенции в соответствии с табл. 2, процедура оценивания представлена в табл. 3 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 (Приложения 1-4 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 (табл.2).

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

*Таблица 3*

**Характеристика процедур текущей и промежуточной аттестации по дисциплине**

| № | Наименование оценочного средства | Периодичность и способ проведения процедуры оценивания | Методы оценивания | Виды выставляемых оценок | Способ учета индивидуальных достижений обучающихся |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Экзамен | раз в семестр, по окончании изучения дисциплины | экспертный | по пятибалльной шкале | ведомость, зачетная книжка, рабочая книжка преподавателя, электронная система учета успеваемости, учебная карта партфолиум. |
| 2 | Контрольная работа | на практических занятиях, 2 раза в семестр, письменно | экспертный | зачтено /не зачтено | Рабочая книжка преподавателя |
| 3 | Отчет по лабораторным работам №1-4 | систематически, 4 раза в семестр, письменно | экспертный | зачтено /не зачтено | Рабочая книжка преподавателя |
| 4. | Зачет | Раз в семестр по окончании семестра | экспертный | Зачтено/не зачтено | 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». Лабораторные работы, практические занятия, практика оцениваются: «зачет», «незачет». Возможно использование балльно-рейтинговой оценки.

Соответствие систем оценок критериям оценивания сформированности планируемых результатов обучения (дескрипторов) представлено в табл. 4

*Таблица 4*

**Интегральная оценка**

| Критерии | Традиционная оценка |
|---|---|
| 5 | 5 |
| 4 | 4 |
| 3 | 3 |
| 2 и 1 | 2, Незачет |
| 5, 4, 3 | Зачет |

Обучающиеся обязаны сдавать все задания в сроки, установленные преподавателем. Оценка «Удовлетворительно» или «зачет» 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.