

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Заболотный, Г.И.

Должность: Директор филиала

Дата подписания: 23.08.2023 13:57:55

Уникальный программный ключ:

476db7d4accb36ef8130172be235477473d63457266ce26b7e9e40f733b8b08

**МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ**

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Самарский государственный технический университет»**

(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор филиала ФГБОУ ВО  
"СамГТУ" в г. Новокуйбышевске

\_\_\_\_\_ / Г.И. Заболотный

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### Б1.В.1.01.ДВ.01.01 «Технология и оборудование нефтеперерабатывающих производств»

<b>Код и направление подготовки (специальность)</b>	18.03.01 Химическая технология
<b>Направленность (профиль)</b>	Технология химических производств
<b>Квалификация</b>	Бакалавр
<b>Форма обучения</b>	Очная
<b>Год начала подготовки</b>	2021
<b>Институт / факультет</b>	Кафедры филиала ФГБОУ ВО "СамГТУ" в г. Новокуйбышевске
<b>Выпускающая кафедра</b>	кафедра "Химия и химическая технология" (НФ-ХТ)
<b>Кафедра-разработчик</b>	кафедра "Химия и химическая технология" (НФ-ХТ)
<b>Объем дисциплины, ч. / з.е.</b>	144 / 4
<b>Форма контроля (промежуточная аттестация)</b>	Зачет

**Б1.В.1.01.ДВ.01.01 «Технология и оборудование нефтеперерабатывающих производств»**

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **18.03.01 Химическая технология**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 922 от 07.08.2020 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Доцент, кандидат химических  
наук

(должность, степень, ученое звание)

О.В Хабибрахманова

(ФИО)

Заведующий кафедрой

О.В. Хабибрахманова,  
кандидат химических наук

(ФИО, степень, ученое звание)

**СОГЛАСОВАНО:**

Председатель методического совета  
факультета / института (или учебно-  
методической комиссии)

Н.А Сухова

(ФИО, степень, ученое звание)

Руководитель образовательной  
программы

О.В. Хабибрахманова,  
кандидат химических наук

(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 .....	5
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 .....	6
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 .....	10
4.3 Содержание практических занятий .....	10
4.4. Содержание самостоятельной работы .....	11
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) .....	12
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения .....	13
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем .....	13
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) .....	14
9. Методические материалы .....	15
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) .....	16

**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-2 Способность устранять отклонения от установленного режима в соответствии с требованиями регламента	ПК-2.2 Осуществляет остановку технологического оборудования объекта на ремонт в соответствии с утвержденным планом	Владеть навыками осуществления остановки технологического оборудования на плановый и аварийный ремонт
			Знать порядок остановки технологического оборудования на ремонт
			Уметь осуществлять остановку технологического оборудования объекта на ремонт в соответствии с утвержденным графиком
		ПК-2.3 Предупреждает и устраняет нарушения хода производственного процесса	Владеть навыками устранения нарушений хода технологических процессов нефтеперерабатывающих производств
			Знать основные закономерности проведения технологических процессов нефтеперерабатывающих производств и способы устранения возникающих отклонений от норм технологического режима
			Уметь вносить управляющие воздействия на ход технологического процесса при возникновении отклонений от установленного режима в соответствии с требованиями регламента

	ПК-3 Контроль соблюдения технологических параметров в пределах, утвержденных технологическим регламентом	ПК-3.2 Координирует и контролирует работу технологического объекта по обеспечению требований технологического регламента	Владеть навыками проведения контроля за ходом технологического процесса и координации работы технологического объекта по обеспечению требований технологического регламента
			Знать нормы технологического режима основных процессов нефтепереработки и способы контроля технологических параметров
			Уметь проводить оперативный контроль соблюдения технологических параметров в пределах, утвержденных технологическим регламентом

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

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **часть, формируемая участниками образовательных отношений**

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины
ПК-2	Первичная переработка нефти; Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика; Технология вторичных процессов нефтепереработки и нефтехимии	Система управления химико-технологическими процессами; Технология вторичных процессов нефтепереработки и нефтехимии; Технология и оборудование производств органического синтеза	Основы проектирования и оборудование химических производств; Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика
ПК-3	Первичная переработка нефти; Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика	Основы химии и технологии высокомолекулярных соединений; Основы химии и технологии поверхностно-активных веществ; Система управления химико-технологическими процессами; Технология и оборудование производств органического синтеза; Химические реакторы	Минеральные и синтетические масла; Основы проектирования и оборудование химических производств; Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика; Химмотология продуктов нефтепереработки и нефтехимии

**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	7 семестр часов / часов в электронной форме
<b>Аудиторная контактная работа (всего),</b> в том числе:	64	64
Лекции	32	32
Практические занятия	32	32
<b>Самостоятельная работа (всего),</b> в том числе:	80	80
подготовка к зачету	12	12
подготовка к практическим занятиям	24	24
составление конспектов	44	44
<b>Итого: час</b>	144	144
<b>Итого: з.е.</b>	4	4

**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	Основные процессы нефтепереработки	12	0	16	36	64
2	Оборудование нефтеперерабатывающих производств	20	0	16	44	80
	<b>Итого</b>	32	0	32	80	144

**4.1 Содержание лекционных занятий**

№ занятия	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
<b>7 семестр</b>				

1	Основные процессы нефтепереработки	Основные методы переработки нефти	Физические свойства нефти и нефтепродуктов. Товарные нефтепродукты, свойства, применение и требования стандартов к их качеству. Основные методы переработки нефти. Первичная переработка нефти. Подготовка нефти к переработке. Значение обессоливания и стабилизации нефти на промыслах и влияние на дальнейшую переработку нефти и газоконденсатов на нефтеперерабатывающих заводах.	2
2	Основные процессы нефтепереработки	Первичная перегонка нефти	Нормы по содержанию воды и солей в нефтях и газовых конденсатах, поступающих на нефтеперерабатывающие заводы. Необходимость обезвоживания и обессоливания нефтей и газовых конденсатов до перегонки. Нефтяные эмульсии, их типы. Способы разрушения нефтяных эмульсий. Теоретические основы процессов разрушения нефтяных эмульсий. Деэмульгаторы. Обезвоживание и обессоливание нефтей на установках ЭЛОУ. Технологическая схема ЭЛОУ. Технологический режим установки. Первичная перегонка нефти. Назначение первичной перегонки нефти и ассортимент получаемых продуктов. Способы распределения нефти на фракции (перегонка и ректификация). Варианты технологических схем атмосферной перегонки нефти по схемам с однократным, двухкратным и предварительным испарением. Достоинства и недостатки схем.	2
3	Основные процессы нефтепереработки	Технологическая схема атмосферно-вакуумной трубчатки (АВТ)	Вакуумная перегонка мазута. Схемы вакуумной перегонки мазута, их достоинства и недостатки. Способы понижения температуры тарелок. Скорость паров в вакуумных колоннах. Стабилизация бензина на установках первичной переработки нефти. Технологическая схема атмосферно-вакуумной трубчатки (АВТ). Материальные потоки. Характеристики основной аппаратуры АВТ: назначение, конструкция, режим работы.	2

4	Основные процессы нефтепереработки	Вторичная перегонка нефтяных фракций	Назначение вторичной перегонки нефтяных фракций. Технологическая схема вторичной перегонки бензина. Технологический режим и целевые продукты. Термические и термокаталитические процессы переработки нефтяных фракций. Назначение и типы термических процессов переработки нефтяного термический крекинг, висбрекинг, коксование, пиролиз. Разложение углеводородов под действием температуры. Термодинамическая вероятность протекания реакций крекинга. Энергия свя-зи. Теория свободных радикалов. Химизм крекинга алканов, алкенов, циклоалканов, аренов и серосодержащих соединений. Основы каталитических процессов нефтепереработки. Каталитический крекинг и каталитический риформинг	2
5	Основные процессы нефтепереработки	Переработка нефтяных газов	Переработка нефтяных газов. Очистка светлых нефтепродуктов. Теоретические основы адсорбционной очистки. Применяемые адсорбенты. Избирательная адсорбция на цеолитах. Технологическая схема установки адсорбционного извлечения парафинов "Парекс". Параметры технологического режима. Материальный баланс. Процессы очистки топлив. Принципиальная схема процесса демеркаптанации "Мерокс". Гидроочистка светлых нефтепродуктов. Технология процессов гидроочистки	2
6	Основные процессы нефтепереработки	Производство нефтяных масел	Производство нефтяных масел. Основы технологии производства нефтяных масел. Сырьё для производства масел и его подготовка. Использование нефтей восточных районов в производстве масел. Необходимость и задачи многоступенчатой очистки масел от нежелательных компонентов. Деасфальтизация, очистка избирательными растворителями, депарафинизация, методы доочистки. Принципиальная схема производства масел.	2
7	Оборудование нефтеперерабатывающих производств	Хранение и перемещение жидкостей и газов	Ёмкости для хранения жидкостей и газов. Устройство и принцип действия ёмкостей для хранения. Основные требования, конструкционные материалы и принцип выбора ёмкости для хранения газов и жидкостей. Уменьшение потерь при хранении.	2
8	Оборудование нефтеперерабатывающих производств	Разделение жидких и газовых неоднородных систем	Методы разделения неоднородных систем: осаждение, фильтрование, мокрое разделение, электроочистка. Классификация, устройство и принцип действия, оборудование для очистки газов (пылеосадительные камеры, циклоны, пылеуловитель, скрубберы, фильтры, электрофильтры, фильтры тонкой очистки). Основы расчётов аппаратов. Основные требования, конструкционные материалы и принцип выбора аппаратов для очистки газов.	2



9	Оборудование нефтеперерабатывающих производств	Нагревание, охлаждение, конденсация	Нагревающие и охлаждающие агенты. Способы нагревания: нагревание водяным паром, горячей водой, топочными газами, электрическим током, высоко-температурными теплоносителями. Охлаждение водой и воздухом. Рекуперация тепла, способы его осуществления. Обратная вода и её использование. Классификация, устройство и принцип работы печей. Основные виды топлива для печей. Уменьшение выбросов при работе печей. Классификация, устройство и принцип действия теплообменных аппаратов. Типы теплообменников. Основные требования, конструкционные материалы и принципы выбора теплообменных устройств. Методы борьбы с отложением накипи на внутренней поверхности теплообменника.	2
10	Оборудование нефтеперерабатывающих производств	Основная аппаратура установок ЭЛОУ	Основная аппаратура установок ЭЛОУ. Варианты ввода нефти в дегидраторы. Устройство и принцип работы электродегидраторов для обезвоживания и обессоливания нефтепродуктов. Вертикальные и горизонтальные электродегидраторы. Технические характеристики электродегидраторов.	2
11	Оборудование нефтеперерабатывающих производств	Характеристики основной аппаратуры АВТ	Характеристики основной аппаратуры АВТ: назначение, конструкция, режим работы. Простые и сложные ректификационные колонны. Эксплуатация установок первичной перегонки нефти, пуск, остановка отдельных аппаратов и установки. Требования техники безопасности при эксплуатации установок первичной переработки нефти.	2
12	Оборудование нефтеперерабатывающих производств	Основная аппаратура установок термического крекинга	Основное оборудование термических и термокаталитических процессов нефтепереработки. Основная аппаратура установок термического крекинга (висбрекинга). Эксплуатация установок термического крекинга (висбрекинга).	2
13	Оборудование нефтеперерабатывающих производств	Аппаратура и оборудование установки замедленного коксования	Технологическая схема установок замедленного коксования. Технологический режим. Выгрузка кокса из камер. Аппаратура и оборудование. Типы установок каталитического крекинга. Устройство реактора и регенератора. Варианты реакторов лифтного типа	2
14	Оборудование нефтеперерабатывающих производств	Основное технологическое оборудование производства нефтяных масел	Основное технологическое оборудование производства нефтяных масел. Экстракционные колонны: назначение и устройство. Реакторное оборудование масляного производства. Оборудование деасфальтизации и депарафинизации	2

15	Оборудование нефтеперерабатывающих производств	Виды ремонтов технологического оборудования	Организация ремонта технологического оборудования. Виды ремонтов технологического оборудования нефтепереработки. Система планово-предупредительного ремонта. Планирование работ по техническому обслуживанию и ремонту.	2
16	Оборудование нефтеперерабатывающих производств	Проведение ремонта оборудования технологического оборудования	Проведение ремонта, испытаний, регулирования оборудования технологических установок, составление технической документации. Основные конструкционные материалы нефтеперерабатывающей аппаратуры.	2
<b>Итого за семестр:</b>				<b>32</b>
<b>Итого:</b>				<b>32</b>

## 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
<b>7 семестр</b>				
1	Основные процессы нефтепереработки	Электрообессоливание и обезвоживание нефти	Электрообессоливание и обезвоживание нефти. Назначение блока ЭЛОУ. Параметры процесса	2
2	Основные процессы нефтепереработки	Электрообессоливание и обезвоживание нефти	Электрообессоливание и обезвоживание нефти. Назначение блока ЭЛОУ. Параметры процесса	2
3	Основные процессы нефтепереработки	Атмосферная перегонка нефти	Первичная переработка нефти. Атмосферная перегонка нефти: назначение процесса. Сырье и конечные продукты процесса	2
4	Основные процессы нефтепереработки	Атмосферная перегонка нефти	Первичная переработка нефти. Атмосферная перегонка нефти: основные параметры процесса. Нормы технологического режима	2
5	Основные процессы нефтепереработки	Вакуумный блок АВТ	Первичная переработка нефти. Вакуумный блок АВТ. Работа вакуумной колонны	2
6	Основные процессы нефтепереработки	Коксование тяжелых нефтяных остатков	Установка замедленного коксования. Параметры процесса. Основное оборудование	2
7	Основные процессы нефтепереработки	Основы термического крекинга	Термические процессы переработки нефти. Основы термического крекинга	2
8	Основные процессы нефтепереработки	Основы термического крекинга	Термические процессы переработки нефти. Нормы технологического режима. Основное оборудование	2
9	Оборудование нефтеперерабатывающих производств	Устройство электродегидраторов	Устройство и принцип работы электродегидраторов	2

10	Оборудование нефтеперерабатывающих производств	Устройство электродегидраторов	Устройство и принцип работы электродегидраторов	2
11	Оборудование нефтеперерабатывающих производств	Колонное оборудование	Основное оборудование НПЗ. Классификация колонного оборудования	2
12	Оборудование нефтеперерабатывающих производств	Колонное оборудование	Основное оборудование НПЗ. Колонное оборудование. Конструкция и принцип работы	2
13	Оборудование нефтеперерабатывающих производств	Колонное оборудование	Основное оборудование НПЗ. Аппараты колонные. Технические требования по ГОСТ 31838-2012	2
14	Оборудование нефтеперерабатывающих производств	Технологические печи	Основное оборудование НПЗ. Технологические печи. Классификация печей	2
15	Оборудование нефтеперерабатывающих производств	Технологические печи	Основное оборудование НПЗ. Технологические печи. Конструкция и основные узлы	2
16	Оборудование нефтеперерабатывающих производств	Технологические печи	Основное оборудование НПЗ. Технологические печи. Конструкция и основные узлы	2
<b>Итого за семестр:</b>				<b>32</b>
<b>Итого:</b>				<b>32</b>

#### 4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	Вид самостоятельной работы	Содержание самостоятельной работы (перечень дидактических единиц; рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов
<b>7 семестр</b>			
Основные процессы нефтепереработки	Самостоятельное изучение материала	Конспектирование основной и дополнительной литературы по темам: Современное состояние и тенденции развития нефтеперерабатывающей промышленности мира и России Основные процессы нефтепереработки. Извлечение и общая схема переработки нефти. Атмосферная и атмосферно-вакуумная перегонка: типовые промышленные установки. Термохимические превращения углеводородов. Основы каталитических процессов переработки	24
Основные процессы нефтепереработки	Подготовка к практическим занятиям	Изучение теоретического материала по теме проведения практического занятия, оформление отчета	12
Оборудование нефтеперерабатывающих производств	Самостоятельное изучение материала	Конспектирование основной и дополнительной литературы по темам: Устройство, назначение и принцип работы сепараторов. Резервуарное оборудование. Воздухосборники и газосборники. Насосное и компрессорное оборудование. Вертикальные колонные массообменные аппараты.	32

Оборудование нефтеперерабатывающих производств	Подготовка к практическим занятиям	Изучение теоретического материала по теме проведения практического занятия, оформление отчета	12
<b>Итого за семестр:</b>			<b>80</b>
<b>Итого:</b>			<b>80</b>

### 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	Каталитические процессы нефтехимии и нефтепереработки; Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2019.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 100689">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 100689</a>	Электронный ресурс
2	Лекции по курсу «Процессы и аппараты химической технологии»; ХИМИЗДАТ, 2020.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 97816">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 97816</a>	Электронный ресурс
3	Машины и аппараты химических, нефтеперерабатывающих и нефтехимических производств; Профобразование, 2021.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 99931">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 99931</a>	Электронный ресурс
4	Оборудование производств нефтепереработки и нефтехимии : учеб.пособие / Самар.гос.техн.ун-т, Технология органического и нефтеорганического синтеза; сост. И. Л. Глазко.- Самара, 2014.- 55 с.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 2143">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 2143</a>	Электронный ресурс
5	Оборудование производств нефтепереработки и нефтехимии : учеб.пособие / Самар.гос.техн.ун-т, Технология органического и нефтеорганического синтеза; сост. И. Л. Глазко.- Самара, 2014.- 55 с.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 2143">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 2143</a>	Электронный ресурс
6	Технологическое оборудование. Оборудование для тепломассообменных процессов; Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева, 2018.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 94913">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 94913</a>	Электронный ресурс
Дополнительная литература		
7	Машины и аппараты химических, нефтеперерабатывающих и нефтехимических производств; Томский политехнический университет, 2016.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 83969">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 83969</a>	Электронный ресурс
8	Методы расчета процессов и аппаратов химической технологии (примеры и задачи); ХИМИЗДАТ, 2020.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 97815">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 97815</a>	Электронный ресурс
9	Процессы и аппараты химической технологии; Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2014.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 62571">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 62571</a>	Электронный ресурс

10	Теоретические основы расчета машин и аппаратов переработки нефти и газа; Комсомольский-на-Амуре государственный университет, 2019.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  102103">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  102103</a>	Электронный ресурс
----	--	--------------------

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ ([elib.samgtu.ru](http://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 информационной образовательной среды университета.

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения
1	Microsoft Windows 8.1 Professional операционная система	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
2	Microsoft Office 2013	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
3	Антивирус Kaspersky EndPoint Security	«Лаборатории Касперского» (Отечественный)	Лицензионное
4	Программное обеспечение «Антиплагиат.Эксперт»	АО «Антиплагиат» (Отечественный)	Лицензионное
5	Математическое программное обеспечение Mathcad	ЗАО «СофтЛайн Трейд» (Зарубежный)	Лицензионное
6	Программное обеспечение для программирования, численных расчетов и визуализации результатов Matlab	ЗАО «СофтЛайн Трейд» (Отечественный)	Лицензионное
7	RPMS (Система моделирования нефтеперерабатывающего и нефтехимического производства)	Подразделение промышленной автоматизации Honeywell (Зарубежный)	Лицензионное

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

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	Scopus - база данных рефератов и цитирования	<a href="http://www.scopus.com/">http://www.scopus.com/</a>	Зарубежные базы данных ограниченного доступа
2	Обучающие энциклопедии. Химия	<a href="http://school-sector.relarn.ru/nsm/">http://school-sector.relarn.ru/nsm/</a>	Ресурсы открытого доступа

3	консультационный центр Matlab и Simulink	<a href="http://matlab.exponenta.ru">http://matlab.exponenta.ru</a>	Ресурсы открытого доступа
4	РОСПАТЕНТ	<a href="http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru">http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru</a>	Ресурсы открытого доступа
5	Консультант плюс	<a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>	Ресурсы открытого доступа
6	Сайт, посвященный добыче, переработке нефти и тенденциях развития нефтепереработки в РФ. Справочная, экономическая и другая информация.	<a href="http://vseonefti.ru">http://vseonefti.ru</a>	Ресурсы открытого доступа

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

### Лекционные занятия

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования, учебно-наглядные пособия, тематические иллюстрации).

Технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории, набор демонстрационного оборудования: экран, проектор, переносной ноутбук.

Набор учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин: комплект плакатов «Химия» 560x800 мм.

### Практические занятия

Аудитории для практических занятий укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории, набор демонстрационного оборудования: экран, проектор, переносной ноутбук.

Набор учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин: комплект плакатов «Химия» 560x800 мм.

Специализированная мебель: 14 ученических столов, 28 ученических стульев, стол и стул для преподавателя, доска.

### Лабораторные занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

### Самостоятельная работа

Помещение оснащено компьютерным оборудованием с подключением к сети «Интернет» и с доступом к электронно-информационной образовательной среде СамГТУ.

Специализированная мебель: 11 компьютерных столов, 11 кресел, 4 стола, 8 стульев, стол и стул для преподавателя.

Пакет прикладных программных продуктов:

- Microsoft Windows 8,1 Professional;
- Microsoft Office 2013;
- Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition;
- Справочная Правовая Система Консультант Плюс;
- Математическое программное обеспечение Mathcad;

- Программное обеспечение для программирования, численных расчетов и визуализации результатов Matlab;
- Пакет программного обеспечения UniSim Design

## 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.В.1.01.ДВ.01.01 «Технология и оборудование  
нефтеперерабатывающих производств»

**Фонд оценочных средств  
по дисциплине**

**Б1.В.1.01.ДВ.01.01 «Технология и оборудование нефтеперерабатывающих производств»**

<b>Код и направление подготовки (специальность)</b>	18.03.01 Химическая технология
<b>Направленность (профиль)</b>	Технология химических производств
<b>Квалификация</b>	Бакалавр
<b>Форма обучения</b>	Очная
<b>Год начала подготовки</b>	2021
<b>Институт / факультет</b>	Кафедры филиала ФГБОУ ВО "СамГТУ" в г. Новокуйбышевске
<b>Выпускающая кафедра</b>	кафедра "Химия и химическая технология" (НФ-ХТ)
<b>Кафедра-разработчик</b>	кафедра "Химия и химическая технология" (НФ-ХТ)
<b>Объем дисциплины, ч. / з.е.</b>	144 / 4
<b>Форма контроля (промежуточная аттестация)</b>	Зачет

**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-2 Способность устранять отклонения от установленного режима в соответствии с требованиями регламента	ПК-2.2 Осуществляет остановку технологического оборудования объекта на ремонт в соответствии с утвержденным планом	Владеть навыками осуществления остановки технологического оборудования на плановый и аварийный ремонт
			Знать порядок остановки технологического оборудования на ремонт
			Уметь осуществлять остановку технологического оборудования объекта на ремонт в соответствии с утвержденным графиком
		ПК-2.3 Предупреждает и устраняет нарушения хода производственного процесса	Владеть навыками устранения нарушений хода технологических процессов нефтеперерабатывающих производств
			Знать основные закономерности проведения технологических процессов нефтеперерабатывающих производств и способы устранения возникающих отклонений от норм технологического режима
			Уметь вносить управляющие воздействия на ход технологического процесса при возникновении отклонений от установленного режима в соответствии с требованиями регламента

	ПК-3 Контроль соблюдения технологических параметров в пределах, утвержденных технологическим регламентом	ПК-3.2 Координирует и контролирует работу технологического объекта по обеспечению требований технологического регламента	Владеть навыками проведения контроля за ходом технологического процесса и координации работы технологического объекта по обеспечению требований технологического регламента
			Знать нормы технологического режима основных процессов нефтепереработки и способы контроля технологических параметров
			Уметь проводить оперативный контроль соблюдения технологических параметров в пределах, утвержденных технологическим регламентом

### Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	Текущий контроль успеваемости	Промежуточная аттестация
<b>Основные процессы нефтепереработки</b>				
ПК-2.2 Осуществляет остановку технологического оборудования объекта на ремонт в соответствии с утвержденным планом	<b>Уметь</b> осуществлять остановку технологического оборудования объекта на ремонт в соответствии с утвержденным графиком	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
	<b>Владеть</b> навыками осуществления остановки технологического оборудования на плановый и аварийный ремонт	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
	<b>Знать</b> порядок остановки технологического оборудования на ремонт	Вопросы к зачету	Нет	Да
		Устный опрос	Да	Нет
		Устный доклад	Да	Нет
ПК-2.3 Предупреждает и устраняет нарушения хода производственного процесса	<b>Знать</b> основные закономерности проведения технологических процессов нефтеперерабатывающих производств и способы устранения возникающих отклонений от норм технологического режима	Вопросы к зачету	Нет	Да
		Устный опрос	Да	Нет
		Устный доклад	Да	Нет

	<b>Владеть</b> навыками устранения нарушений хода технологических процессов нефтеперерабатывающих производств	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
	<b>Уметь</b> вносить управляющие воздействия на ход технологического процесса при возникновении отклонений от установленного режима в соответствии с требованиями регламента	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
ПК-3.2 Координирует и контролирует работу технологического объекта по обеспечению требований технологического регламента	<b>Знать</b> нормы технологического режима основных процессов нефтепереработки и способы контроля технологических параметров	Вопросы к зачету	Нет	Да
		Устный опрос	Да	Нет
		Устный доклад	Да	Нет
	<b>Владеть</b> навыками проведения контроля за ходом технологического процесса и координации работы технологического объекта по обеспечению требований технологического регламента	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
	<b>Уметь</b> проводить оперативный контроль соблюдения технологических параметров в пределах, утвержденных технологическим регламентом	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
<b>Оборудование нефтеперерабатывающих производств</b>				
ПК-2.2 Осуществляет остановку технологического оборудования объекта на ремонт в соответствии с утвержденным планом	<b>Знать</b> порядок остановки технологического оборудования на ремонт	Вопросы к зачету	Нет	Да
		Устный опрос	Да	Нет
		Устный доклад	Да	Нет
	<b>Владеть</b> навыками осуществления остановки технологического оборудования на плановый и аварийный ремонт	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
	<b>Уметь</b> осуществлять остановку технологического оборудования объекта на ремонт в соответствии с утвержденным графиком	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
ПК-2.3 Предупреждает и устраняет нарушения хода производственного процесса	<b>Уметь</b> вносить управляющие воздействия на ход технологического процесса при возникновении отклонений от установленного режима в соответствии с требованиями регламента	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
	<b>Владеть</b> навыками устранения нарушений хода технологических процессов нефтеперерабатывающих производств	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
	<b>Знать</b> основные закономерности проведения технологических процессов нефтеперерабатывающих производств и способы устранения возникающих отклонений от норм технологического режима	Вопросы к зачету	Нет	Да
		Устный опрос	Да	Нет
		Устный доклад	Да	Нет

ПК-3.2 Координирует и контролирует работу технологического объекта по обеспечению требований технологического регламента	<b>Владеть</b> навыками проведения контроля за ходом технологического процесса и координации работы технологического объекта по обеспечению требований технологического регламента	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
	<b>Уметь</b> проводить оперативный контроль соблюдения технологических параметров в пределах, утвержденных технологическим регламентом	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
	<b>Знать</b> нормы технологического режима основных процессов нефтепереработки и способы контроля технологических параметров	Вопросы к зачету	Нет	Да
		Устный опрос	Да	Нет
		Устный доклад	Да	Нет

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

### **Формы текущего контроля успеваемости**

#### **Семестр 7**

#### **Примерные вопросы к практическим занятиям**

##### **Практическое занятие № 1-2 «Электрообессоливание и обезвоживание нефти»**

1. Требования, предъявляемые к качеству нефти, поступающей на переработку и влияние солей на использование нефтяного сырья
2. Что относится к основным технологическим параметрам процесса электрообессоливания нефти?
3. Как называются вещества, способствующие образованию и стабилизации эмульсий?
4. Назначение деэмульгаторов. Требования к ним
5. В каких пределах нормируется содержание воды и хлористых солей в нефтях, поставляемых с промыслов НПЗ?
6. Напишите реакции сероводородной и хлористоводородной коррозии нефтеаппаратуры?
7. Как осуществляет сбор и первичную подготовку промысловой нефти?
8. Каково назначение стабилизации промысловой нефти? Приведите принципиальную технологическую схему установки.
9. Что такое нефтяная эмульсия?
10. Какие типы деэмульгаторов можете перечислить? Объясните механизм их действия.
11. Дайте характеристику промышленным деэмульгаторам.
12. Приведите технологическую схему установки (секции) ЭЛОУ?

##### **Практическое занятие № 3-4 «Атмосферная перегонка нефти»**

1. Методы и процессы переработки нефти
2. Фракционный состав нефти
3. Основы процесса перегонки нефти
4. Особенности перегонки нефтяного сырья
5. Выбор давления и температуры при первичной переработке нефти
6. Назовите значение рабочего давления в атмосферных колоннах АВТ?
7. Способы создания орошения в колонне
8. Способы подвода тепла в низ колонны
9. Установка АТ с однократным испарением нефти.
10. Установка АТ с двукратным испарением нефти.
11. Каков ассортимент получаемых продуктов на АВТ и их характеристика по пределам выкипания?
12. Каковы преимущества ректификации как способа разделения нефти на фракции перед перегонкой?
13. В чём отличие сложной колонны от простой и в каких случаях её применение оказывается целесообразным?

14. Каковы недостатки схемы атмосферной перегонки с однократным испарением?

#### **Практическое занятие № 5 «Вакуумная перегонка мазута»**

1. Перегонка мазута по топливному направлению
2. Схема вакуумной колонны с насадкой
3. Перегонка мазута по масляному направлению. Цель процесса
4. Установка ВТ по масляному направлению с однократным испарением мазута
5. Схема установки ВТ с двукратным испарением по широкой масляной фракции
6. Способы создания вакуума в колоннах
7. Параметры работы вакуумной колонны
8. Каковы преимущества схемы вакуумной перегонки мазута с двукратным испарением перед схемой с однократным испарением?
9. Почему мазут разгоняют в условиях глубокого вакуума?

#### **Практическое занятие № 6 «Коксование тяжелых нефтяных остатков»**

1. Характеристика сырья для установки замедленного коксования
2. При какой температуре проводится процесс замедленного коксования?
3. Какие продукты, кроме кокса, получают на УЗК?
4. При каком давлении проводят процесса коксования на УЗК?
5. Оценка влияния параметров процесса замедленного коксования на качество получаемых продуктов
6. Способы совершенствования процессов замедленного коксования
7. Каковы основные показатели качества нефтяного кокса?
8. Как производится выгрузка кокса из коксовых камер?
9. Каковы основные параметры процесса коксования?

#### **Практическое занятие № 7-8 «Основы термического крекинга»**

1. Требования, предъявляемые к сырью термического крекинга
2. Характеристика продукции термического крекинга
3. Технологическая схема установки висбрекинга
4. Характеристика сырья и продукции висбрекинга
5. Какая имеется разница по получаемым продуктам между процессами термический крекинг и висбрекинг?
6. Какое влияние оказывает давление процесса на выход и качество бензина термического крекинга?
7. Почему термический крекинг проводится с рециркуляцией?
8. Что такое коэффициент рециркуляции?
9. Изменение, какого параметра процесса резко усиливает коксообразование и газообразование?
10. Какова характеристика бензина термического крекинга по детонационной стойкости и химической стабильности?
11. Каковы отличия в химическом составе газа термического крекинга от прямогонного газа?
12. Каково назначение реакционной камеры в схеме термического крекинга?

### **Практическое занятие № 9-10 «Устройство и принцип работы электродегидраторов»**

1. Типы электродегидраторов и их особенности
2. Влияние изменения расхода подачи дезмульгатора на работу электродегидратора
3. От чего зависит производительность всех типов электродегидраторов?
4. Что происходит с каплями воды, содержащейся в нефти под действием электрического поля?
5. Меры безопасности при обслуживании электродегидраторов
6. Какой тип электродегидраторов самый совершенный и почему?
7. Как располагаются электроды в горизонтальном электродегидраторе?

### **Практическое занятие № 11-13 «Колонное оборудование»**

1. Принцип работы простой и сложной ректификационных колонн
2. Классификация колонных аппаратов по назначению и конструктивному исполнению
3. Назовите основные характеристики для выбора конструкции колонных аппаратов
4. Опишите конструкцию и элементы насадочные колонны
5. Опишите виды насадки и насадочные элементы
6. Опишите конструкцию и элементы тарельчатой колонны
7. Опишите устройство и типы тарелок.
8. Укажите условия безопасной эксплуатации колонных аппаратов.
9. Опишите конструктивные элементы экстрактора
10. Как регулируется температура верха ректификационной колонны?

### **Практическое занятие № 14-16 «Технологические печи»**

1. На какие типы подразделяются технологические печи по способу передачи тепла?
2. Теплотехнические характеристики работы печи
3. Перечислите основные показатели работы технологических печей
4. Как определяется КПД работы печи?
5. В чем заключается принцип работы трубчатых печей?
6. Основные узлы трубчатых печей
7. Какие детали относятся к гарнитуре технологических печей?
8. Как определяется производительность печи?
9. Какими показателями определяются эксплуатационные свойства печи?
10. Конструкции горелочных устройств и форсунок

### **Примерные темы докладов**

1. Основные направления развития НПЗ. Способы оценки эффективности НПЗ
2. Основные процессы первичной переработки нефти
3. Блок ЭЛОУ. Назначение и основные параметры процесса
4. Атмосферная перегонка . Параметры процесса
5. Назначение, сущность и основные факторы, влияющие на процесс висбрекинга гудрона.
6. Назначение, сущность и основные факторы, влияющие на процесс коксования нефтяных



остатков

7. Назначение, сущность и основные факторы, влияющие на процесс каталитического

крекинга

8. Назначение, сущность и основные факторы, влияющие на процесс адсорбционно-каталитической очистки остаточного сырья.

9. Назначение, сущность и основные факторы, влияющие на процесс гидроочистки нефтяных фракций

10. Назначение, сущность и основные факторы, влияющие на процесс гидрокрекинга

вакуумных газойлей.

11. Назначение, сущность и основные факторы, влияющие на процес гидродепарафинизации

нефтяных фракций.

12. Назначение, сущность и основные факторы, влияющие на процесс каталитического

риформинга бензиновых фракций.

13. Катализаторы процесса каталитического риформинга бензиновых фракций.

14. Назначение и сущность процессов фракционирования углеводородных газов (ГФУ и

АГФУ)

15. Назначение и сущность процесса Мерокс

## **Формы промежуточной аттестации**

### **Семестр 7**

#### **Примерный перечень вопросов для промежуточной аттестации (зачет)**

1. Каковы состав и свойства нефти?
2. В чем суть физического и химического методов переработки нефти?
3. Приведите общую классификацию химического оборудования
4. Товарные нефтепродукты, их свойства, применение и требования стандартов к их качеству
5. Назначение процессов электрообессоливания и обезвоживания нефти
6. Атмосферная перегонка нефти. Параметры и назначение процесса
7. Вакуумный блок установок АВТ
8. Назначение и параметры процесса замедленного коксования
9. Классификация термических процессов переработки нефти
10. Процессы очистки нефтепродуктов от примесей
11. Какие требования предъявляются к промышленному оборудованию?
12. Какова последовательность расчета аппарата? С какой целью составляют уравнения материального и теплового балансов?
13. В чем основная особенность работы аппарата под давлением?
14. В чем суть гидравлических испытаний оборудования и испытаний на герметичность?
15. Трубчатые печи в нефтепереработке и нефтехимии. Классификация, способы передачи тепла, основные характеристики работы печей.
16. Типовые конструкции технологических печей нефтеперерабатывающих производств

17. Основные параметры контактных устройств. Классификация контактных устройств. Тарельчатые массообменные аппараты: ситчатые, колпачковые (капсульные, туннельные, S-образные), клапанные, решетчатые, чешуйчатые, провального типа.
18. Оборудование для гидроочистки нефтепродуктов
19. Оборудование для каталитического риформинга
20. Оборудование для крекинга (термического крекинга, висбрекинга, пиролиза, каталитического крекинга, гидрокрекинга)
21. Оборудование для обезвоживания и обессоливания нефти
22. Оборудование для фракционирования нефти.
23. Оборудование для фракционирования мазута.
24. Оборудование для отделения нефти от газа и свободной воды. Сепараторы.
25. Оборудование и системы хранения нефти и газа.
26. Оборудование фракционирования газов. Основные методы разделения газов: ректификация, абсорбция, комбинированный метод разделения.
27. Оборудование разделения газов периодической и непрерывной адсорбцией.
28. Оборудование абсорбционно-ректификационного способа разделения углеводородных газов.

## **Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций**

Оценивание знаний, умений, навыков и опыта деятельности проводятся на основе сведений, приводимых в матрице соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения.

Цель текущего контроля успеваемости по учебным дисциплинам в семестре – проверка приобретаемых обучающимися знаний, умений, навыков в контексте формирования установленных образовательной программой компетенций в течение семестра. Текущий контроль осуществляется через систему оценки преподавателем всех видов работ обучающихся, предусмотренных рабочей программой дисциплины и учебным планом.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание результатов освоения дисциплины посредством испытания в форме экзамена (зачета). Промежуточная аттестация проводится в конце изучения дисциплины.

Разработанный фонд оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации используется для осуществления контрольно-измерительных мероприятий и выработки обоснованных управляющих и корректирующих действий в процессе приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков, формирования соответствующих компетенций в результате освоения дисциплины.

Учебная дисциплина как правило формирует несколько компетенций, процедура оценивания представлена в таблице:

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Виды выставляемых оценок
1	Отчет по практическим занятиям	Систематически в соответствии с расписанием занятий, письменно	зачет/незачет
2	Доклад	Систематически в соответствии с изученными темами дисциплины, устно	по пятибалльной шкале
3	Зачет	На этапе промежуточной аттестации	зачет/незачет

На этапе промежуточной аттестации (зачет) используется система оценки успеваемости обучающихся, которая позволяет преподавателю оценить сформированность планируемых результатов обучения (дескрипторов), а также уровень освоения материала обучающимися.

**Форма оценки знаний (зачет):** «Зачет»; «Незачет».

**Шкала оценивания:**

**«Зачет»** – выставляется, если сформированность заявленных образовательных результатов компетенций 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 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.

На этапе промежуточной аттестации (экзамен) используется система оценки успеваемости обучающихся, которая позволяет преподавателю оценить сформированность планируемых результатов обучения, а также уровень освоения материала обучающимися.

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

**Шкала оценивания:**

**«Отлично»** – выставляется, если сформированность заявленных образовательных результатов компетенций оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно»: студент показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов анализа конкретных ситуаций;

**«Хорошо»** – выставляется, если сформированность заявленных образовательных результатов компетенций оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно», допускается оценка «удовлетворительно»: обучающийся показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты анализа конкретных ситуаций;

**«Удовлетворительно»** – выставляется, если сформированность заявленных образовательных результатов компетенций оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: обучающийся показал знание основных положений фактического материала, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой;

**«Неудовлетворительно»** – выставляется, если 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.

Ответы и решения обучающихся оцениваются по следующим общим критериям: распознавание проблем; определение значимой информации; анализ проблем; аргументированность; использование стратегий; творческий подход; выводы; общая грамотность. 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

Лабораторные работы и практические занятия оцениваются: «зачет», «незачет». Ответы и решения обучающихся оцениваются по следующим общим критериям: распознавание проблем; определение значимой информации; анализ проблем; аргументированность; использование стратегий; творческий подход; выводы; общая грамотность.