

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Клочков Юрий Сергеевич

Должность: и.о. ректора

Дата подписания: 09.07.2024 17:20:28

Уникальный программный ключ:


4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1


**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**УТВЕРЖДАЮ**

Председатель КСН

 А.Г. Мозырев

« 30 »  2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины: Расчет и конструирование элементов оборудования  
нефтегазопереработки

направление подготовки: 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в  
химической технологии, нефтехимии и биотехнологии


направленность (профиль): Машины и аппараты химических производств

форма обучения: очная


Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 30.08.2021 г. и требованиями ОПОП 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, профиль: Машины и аппараты химических производств к результатам освоения дисциплины «Расчет и конструирование элементов оборудования нефтегазопереработки».

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании кафедры «Переработка нефти и газа»

Протокол № 2 от «30» 08 2021 г.

Заведующий кафедрой  А.Г. Мозырев

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой  А.Г. Мозырев

«30» 08 2021 г.

Рабочую программу разработал:

А.Г. Мозырев, зав.кафедрой ПНГ, к.т.н., доцент



(подпись)

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: профессиональная подготовка обучающихся направления 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, приобретение теоретических и инженерных навыков по конструированию элементов оборудования нефтепереработки и нефтехимии.

Задачи дисциплины:

- усвоение основных прочностных, технологических свойств материалов;
- усвоение принципов подбора материалов для изготовления нефтезаводского оборудования с учетом температуры, давления и агрессивности среды.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание

- устройство нефте(газо-)перерабатывающего оборудования;
- ГОСТ и стандартов по конструкционным материалам;
- методов расчета и конструирования тонкостенных сосудов;
- методов расчета и конструирования толстостенных сосудов;
- методы расчета на прочность и устойчивость цилиндрической формы горизонтального аппарата

- влияния конструкционного материала и технологии изготовления на конструкцию оборудования.

умения

- определять возможность использования материала для изготовления конкретного аппарата с учетом характер его эксплуатации;

- определять основные прочностные характеристики конструкционного материала.

владение

- методами анализа и определения прочностных, технологических и других показателей конструкционных материалов с учетом температуры, давления, агрессивности среды;

- методами расчета оборудования на ветровую нагрузку.

Содержание дисциплины служит для прохождения преддипломной практики и выполнения выпускной квалификационной работы.

## 3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
ПКС-4. Способен обосновывать технические решения при разработке, модернизации и техническом перевооружении технологических объектов	ПКС-4.1 Обеспечивает выбор аппаратурного оформления технологических процессов отрасли	Знать: 31 методы определения эффективности внедрения нового оборудования
		Уметь: У1 подбирать аппараты для технологических процессов отрасли
		Владеть: В1 навыками

переработки нефти и газа	ПКС-4.2 Осуществляет конструкторскую разработку технологического оборудования	использования справочной литературы, ГОСТ по подбору оборудования
		Знать: 32 основные положения, требования основных этапов разработки технологического оборудования
		Уметь: У2 осуществлять расчет оборудования (применять методики нормативно-технической документации)
	ПКС-4.3 Обосновывает технические решения при модернизации производственных объектов	Владеть: В2 способами осуществления сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования технологического оборудования
		Знать: 33 назначение, устройство нового современного технологического оборудования
		Уметь: У3 использовать методические основы для решения задач по совершенствованию технологического оборудования
ПКС-6. Способен к обеспечению надёжной и безопасной работы и технической эксплуатации технологического оборудования	ПКС-6.3 Обеспечивает соблюдение технических условий, инструкций и других руководящих материалов при эксплуатации технологического оборудования	Владеть: В3 средствами совершенствования технологического оборудования
		Знать: 34 соответствие технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам
		Уметь: У4 оформлять разрабатываемые проекты и техническую документацию по стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам
		Владеть: В4 навыками проектирования технологического оборудования или элемента оборудования

#### 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 8 зачетных единиц, 288 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
очная	4/7	32	32	-	80	Экзамен
очная	4/8	14	40	-	90	Экзамен, курсовой проект



## 5. Структура и содержание дисциплины

### 5.1. Структура дисциплины.

#### очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
<b>7 семестр</b>									
1	1	Введение в дисциплину	3	-	-	2	5	ПКС-4.1 ПКС-4.2 ПКС-4.3 ПКС-6.3	Устный доклад
2	2	Основные расчеты оборудования	29	32	-	51	112		Письменная работа, ВЛР, творческое задание
3	Экзамен		-	-	-	27	27		Итоговый тест
Итого:			32	32	-	80	144		
<b>8 семестр</b>									
1	2	Основные расчеты оборудования	14	40	-	23	77	ПКС-4.1 ПКС-4.2 ПКС-4.3 ПКС-6.3	Письменная работа, ВЛР, творческое задание
2	Курсовой проект		-	-	-	40	40		-
3	Экзамен		-	-	-	27	27		Итоговый тест
Итого:			14	40	-	90	144		

#### заочная форма обучения (ОФО)

Не реализуется

#### очно-заочная форма обучения (ОЗФО)

Не реализуется

### 5.2. Содержание дисциплины.

#### 5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. «Введение в дисциплину».

Предмет и задачи курса. Нормативные документы: ГОСТ, ТУ, ОСТ.

Раздел 2. «Основные расчеты оборудования».

Классификация процессов и оборудования химической технологии. Последовательность расчета аппаратов химической технологии. Материалы, используемые для изготовления оборудования отрасли с учетом рабочих условий. Классификация аппаратуры и оборудования, применяемого на предприятиях отрасли. Основные положения правил по расчету и устройству оборудования отрасли. Испытание аппаратов. Выбор допускаемых напряжений. Теории прочности. Расчет корпусов тонкостенных аппаратов, нагруженных избыточным давлением. Расчет корпусов толстостенных аппаратов. Расчет днищ и плоских крышек. Типовые конструкции

теплообменных аппаратов: ректификационных колонн, абсорберов, десорберов, экстракторов и др. Трубопроводы и трубопроводная арматура.

### 5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

#### Лекционные занятия

##### 7 семестр

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	3	-	-	Предмет и задачи курса. Нормативные документы: ГОСТ, ТУ, ОСТ
2	2	2	-	-	Классификация процессов и оборудования химической технологии. Последовательность расчета аппаратов химической технологии.
3		5	-	-	Материалы, используемые для изготовления оборудования отрасли с учетом рабочих условий.
4		5	-	-	Классификация аппаратуры и оборудования, применяемого на предприятиях отрасли.
5		5	-	-	Основные положения правил по расчету и устройству оборудования отрасли.
6		6	-	-	Расчет корпусов толстостенных аппаратов. Расчет днищ и плоских крышек.
7		6	-	-	Расчет корпусов тонкостенных аппаратов, нагруженных избыточным давлением.
Итого:		32	-	-	-

##### 8 семестр

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	2	4	-	-	Испытание аппаратов. Выбор допускаемых напряжений. Теории прочности.
2		6	-	-	Типовые конструкции массообменных аппаратов: ректификационных колонн, абсорберов, десорберов, экстракторов и др.
3		2	-	-	Общепринятые конструкции контактных устройств.
4		2	-	-	Трубопроводы и трубопроводная арматура.
Итого:		14	-	-	-

#### Практические занятия

##### 7 семестр

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	2	4	-	-	Выбор материалов для изготовления аппарата с учетом

					рабочих условий
2		4	-	-	Расчет числа и конструктивных размеров опор вертикального цилиндрического аппарата
3		4	-	-	Подбор конструкции опор и расчет на прочность и устойчивость цилиндрической формы горизонтального аппарата
4		5	-	-	Расчет фланцев цельного типа
5		5	-	-	Расчет плоско-приварных фланцев
6		5	-	-	Расчет укрепления вырезов в стенках днищ и цилиндрической части корпуса аппарата
7		5	-	-	Расчет вертикального цилиндрического аппарата на действие ветровой нагрузки
Итого:		32	-	-	-

### 8 семестр

Таблица 5.2.4

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	2	2	-	-	Виртуальная лабораторная работа «Испытание материалов на растяжение»
2		3	-	-	Подбор конструкции и расчет на прочность компенсаторов температурных напряжений
3		2	-	-	Виртуальная лабораторная работа «Испытания материалов на ударную вязкость»
4		2	-	-	Виртуальная лабораторная работа «Твердость зон сварного шва»
5		5	-	-	Механический расчет тарелок
6		6	-	-	Прочностной расчет отдельных узлов теплообменных аппаратов.
7		12	-	-	Трехмерное моделирование деталей и выполнение элемента чертежа
8		8	-	-	Прочностной расчет трубопроводов
Итого:		40	-	-	-

### Лабораторные работы

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены

### Самостоятельная работа студента

### 7 семестр

Таблица 5.2.5

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	1	2	-	-	Нормативные документы: ГОСТ, ТУ, ОСТ	Подготовка к докладу
2	2	10	-	-	Выбор материалов для изготовления аппарата	Выполнение творческого задания
3		7	-	-	Расчет опоры горизонтального аппарата	Подготовка к практической работе



4		8	-	-	Расчет тонкостенного аппарата	Подготовка к практической работе
5		8	-	-	Расчет толстостенного аппарата	Подготовка к практической работе
6		8	-	-	Конструкции фланцев	Дискуссия (устный доклад и обсуждение)
7		10	-	-	Расчет фланцев	Письменная работа
8	Экзамен	27	-	-	-	Подготовка к экзамену
Итого:		80	-	-	-	-

## 8 семестр

Таблица 5.2.6

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	2	5	-	-	Испытание аппаратов. Выбор допускаемых напряжений. Теории прочности.	Подготовка к виртуальным лабораторным работам, оформление отчетов к виртуальным лабораторным работам
2		2	-	-	Подбор конструкций	Подготовка к практической работе
3		2	-	-	Расчет емкостей	Подготовка к практической работе
4		2	-	-	Массообменные аппараты	Письменная работа
5		2	-	-	Теплообменные аппараты	Письменная работа
6		4	-	-	Расчет теплообменных аппаратов на прочность	Подготовка к практической работе
7		2	-	-	Конструкции тарелок	Написание реферата
8		2	-	-	Общепринятые конструкции контактных устройств	Работа в ПО построение 3-х мерных моделей
9		2	-	-	Запорная арматура	Написание реферата
10	Курсовой проект	40	-	-	Выполнение курсового проект	
11	Экзамен	27	-	-	Подготовка к экзамену	
Итого:		90	-	-	-	-

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- Проблемно-ориентированный подход;
- Лекция - визуализация;
- Работа в малых группах.

## 6. Тематика курсовых проектов

1. Расчет элементов теплообменного оборудования;
2. Расчет опоры горизонтального аппарата.

Оформление курсовой работы: методические указания к выполнению курсовой работы для обучающихся направлений подготовки 18.03.01 «Химическая технология», 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» всех форм обучения.



## 7. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены

## 8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблицах 8.1, 8.2.

### 7 семестр

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Выполнение творческого задания «Выбор материалов для изготовления аппарата»	8
2	Выполнение практической работы «Подбор конструкции опор и расчет на прочность и устойчивость цилиндрической формы горизонтального аппарата»	6
3	Выполнение практической работы «Расчет числа и конструктивных размеров опор вертикального цилиндрического аппарата»	8
4	Выполнение практической работы «Расчет тонкостенного аппарата»	4
5	Выполнение практической работы «Расчет толстостенного аппарата»	4
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	30
2 текущая аттестация		
1	Выполнение практической работы «Выбор материалов для изготовления аппарата с учетом рабочих условий»	6
2	Выполнение письменной работы «Расчет фланцев» № 1	8
3	Выполнение письменной работы «Расчет фланцев» № 2	8
4	Выполнение письменной работы «Конструкции фланцев»	8
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	30
3 текущая аттестация		
1	Выполнение практической работы «Расчет вертикального цилиндрического аппарата на действие ветровой нагрузки»	5
2	Выполнение практической работы «Расчет укрепления вырезов в стенках днищ и цилиндрической части корпуса аппарата»	5
3	Итоговое тестирование	30
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	40
	<b>ВСЕГО</b>	<b>100</b>

## 8 семестр

Таблица 8.2

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Выполнение практической работы «Подбор конструкции и расчет на прочность компенсаторов температурных напряжений»	10
2	Выполнение виртуальной лабораторной работы «Испытание материалов на растяжение»	4
3	Выполнение виртуальной лабораторной работы «Испытания материалов на ударную вязкость»	4
4	Выполнение виртуальной лабораторной работы «Твердость зон сварного шва»	4
5	Выполнение практической работы «Расчет емкостей»	8
6	Письменная работа «Массообменные аппараты» № 3	10
7	Письменная работа «Теплообменные аппараты» № 4	10
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	50
2 текущая аттестация		
1	Написание реферата по теме: Конструкции тарелок	5
2	Выполнение практической работы «Прочностной расчет отдельных узлов теплообменных аппаратов»	10
3	Выполнение практической работы «Расчет теплообменных аппаратов на прочность»	10
4	Выполнение практической работы «Трехмерное моделирование деталей и выполнение элемента чертежа»	10
5	Написание реферата по теме: «Запорная арматура»	5
6	Итоговое тестирование	10
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	50
	<b>ВСЕГО</b>	<b>100</b>

8.3. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся при оценке курсового проекта представлена в таблице 8.3.

Таблица 8.3

№ п/п	Виды деятельности при выполнении курсового проекта	Баллы
1	Анализ задания и всех имеющихся исходных данных для его выполнения и определение недостающих характеристик	5
2	Выбор расчетных методик и формул для решения поставленных задач	5
3	Решение поставленных задач	20
4	Анализ полученного решения и его качественная оценка	10
5	Оценка защиты курсового проекта	60
	<b>ИТОГО</b>	<b>100</b>

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:



9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- Полнотекстовая база данных ТИУ (Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ) (<http://webirbis.tsogu.ru/>);

- ЭБС издательства «Лань» (<http://e.lanbook.com>);

- ЭБС «IPRbooks» ([www.iprbookshop.ru](http://www.iprbookshop.ru)).

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

1. Microsoft Office Professional Plus

2. Microsoft Windows

3. Компас-3D V18

4. Архиватор 7-Zip

5. Zoom

6. ANSYS Student

7. Inventor Professional 2019

6. Лабораторная работа «Испытание материалов на ударную вязкость»

7. Лабораторная работа «Твердость зон сварного шва»

8. Лабораторная работа "Испытание материалов на растяжение"

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

№ п/п	Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины (демонстрационное оборудование)
1	-	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации: Моноблок (или компьютер в комплекте); проектор; акустическая система (колонки) (при наличии); интерактивная доска (или мультимедийная доска)
2	-	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации: Моноблок (или компьютер в комплекте); проектор; акустическая система (колонки) (при наличии); интерактивная доска (или мультимедийная доска)
3	-	Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду: Учебная мебель: Учебные столы, стулья, доска аудиторная, компьютер в комплекте.



4	-	Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: Столы, стулья, шкафы, стеллаж
5	-	Учебная аудитория для курсового проектирования: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Моноблок

## 11. Методические указания по организации СРС

### 11.1. Методические указания по подготовке к практическим занятиям.

Для закрепления теоретических основ и получения практических навыков при расчете конструирования оборудования, включающего комплекс работ, направленных на выбор материалов при изготовлении аппарата, расчета конструктивных элементов оборудования, обучающимися выполняются практические задания. Практические задания выполняются в виде отдельного труда, оформленного по ГОСТ, содержит титульный лист, основные теоретические выкладки, задание и его расчет с пояснениями, необходимые схемы или рисунки, список используемой литературы. Исходные данные для расчета приведены в конце методических указаний. После краткого теоретического материала для облегчения выполнения расчетной работы приведены рекомендации по расчету элементов оборудования.

Более подробные указания приведены в методических указаниях к практическим занятиям:

1. Расчет и конструирование элементов оборудования нефтепереработки и нефтехимии: методические указания к практическим занятиям для студентов направления подготовки 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» очной и заочной форм обучения. Часть 1.

2. Расчет и конструирование элементов оборудования нефтепереработки и нефтехимии: методические указания к практическим занятиям для студентов направлений подготовки 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии», 18.03.01 «Химическая технология» очной и заочной форм обучения. Часть 2.

3. Змеевики трубчатых печей: методические указания по практическим занятиям для обучающихся направлений подготовки 18.03.01 «Химическая технология», 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» всех форм обучения.

4. Прочностные расчеты отдельных элементов технологического оборудования : учебное пособие.

5. Фланцевые соединения: методические указания к практическим занятиям для обучающихся направления подготовки 18.03.01 «Химическая технология», 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» всех форм обучения.

### 11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Методические указания предназначены для организации самостоятельной работы обучающихся (СРО) при изучении дисциплины.

СРО - это учебная, научно-исследовательская и общественно значимая деятельность обучающихся, направленная на развитие компетенций, которая осуществляется без непосредственного участия преподавателя, хотя и направляется им. В ходе самостоятельной работы обучающийся может:

- освоить теоретический материал по изучаемой дисциплине (отдельные темы, отдельные вопросы тем, отдельные положения и т. д.);

- закрепить знание теоретического материала, используя необходимый инструментарий, практическим путем (выполнение контрольных работ, тестов для самопроверки);

- применить полученные знания и практические навыки для анализа ситуации и выработки правильного решения (подготовка к групповой дискуссии, подготовленная работа в рамках деловой игры, и т. д.);

- применить полученные знания и умения для формирования собственной позиции, теории, модели (написание учебно-исследовательской работы обучающегося).

Самостоятельная работа обучающихся, рассматриваемая в общем контексте его самообразования, представляет собой высшую форму его учебной деятельности по критериям саморегуляции и целеполагания. Все виды СРО подчиняются целям учебного процесса, организуются при его главенстве. Организация самостоятельной работы обучающихся сочетается со всеми применяемыми в вузе методами обучения и вместе с ними представляет единую систему по приобретению знаний и выработке навыков. На первом занятии преподаватель рассказывает обучающимся о формах занятий по изучаемому курсу, видах самостоятельной работы и о системе их оценки в баллах и помогает обучающимся составить график самостоятельной работы с указанием конкретных сроков представления выполненной работы на проверку.

Целью самостоятельной работы обучающихся является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю, опытом творческой, исследовательской деятельности. Самостоятельная работа обучающихся способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня.

Задачи изучения дисциплин:

- закрепление знаний, полученных обучающимися в процессе лекционных и практических занятий;

- углубление и расширение теоретических знаний;

- формирование навыков работы с периодической, научно-экономической литературой и нормативной документацией;

- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;

Более подробные указания приведены в методических указаниях по самостоятельной работе обучающихся:

Расчет и конструирование оборудования нефтепереработки и нефтехимии: методические указания к организации самостоятельной работы для студентов направления подготовки 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» очной и заочной форм обучения.



Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: Расчет и конструирование элементов оборудования нефтегазопереработки  
 Код, направление подготовки: 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии  
 Профиль: Машины и аппараты химических производств

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ПКС-4. Способен обосновывать технические решения при разработке, модернизации и техническом перевооружении технологических объектов переработки нефти и газа	ПКС-4.1 Обеспечивает выбор аппаратного оформления технологических процессов отрасли	Знать: 31 методы определения эффективности внедрения нового оборудования	Не знает методов определения эффективности внедрения нового оборудования	Демонстрирует отдельные знания методов определения эффективности внедрения нового оборудования	Демонстрирует достаточные знания методов определения эффективности внедрения нового оборудования	Демонстрирует исчерпывающие знания методов определения эффективности внедрения нового оборудования
		Уметь: У1 подбирать аппараты для технологических процессов отрасли	Не умеет подбирать аппараты для технологических процессов отрасли	Испытывает затруднения в выборе аппаратов для технологических процессов отрасли	Способен верно подбирать аппараты для технологических процессов отрасли	В совершенстве понимает и подбирает аппараты для технологических процессов отрасли
	ПКС-4.2 Осуществляет конструкторскую разработку технологического оборудования	Владеть: В1 навыками использования справочной литературы, ГОСТ по подбору оборудования	Не владеет навыками использования справочной литературы, ГОСТ по подбору оборудования	Имеет ограниченный опыт применения использования навыков справочной литературы, ГОСТ по подбору оборудования	Хорошо владеет применением навыков использования справочной литературы, ГОСТ по подбору оборудования	Демонстрирует в совершенстве применение навыков использования справочной литературы, ГОСТ по подбору оборудования
		Знать: 32 основные положения, требования основных этапов разработки технологического оборудования	Не знает основных положений, требований основных этапов разработки технологического оборудования	Демонстрирует отдельные знания основных положений, требований основных этапов разработки технологического оборудования	Демонстрирует хорошие знания основных положений, требований основных этапов разработки технологического оборудования	Демонстрирует исчерпывающие знания основных положений, требований основных этапов разработки технологического оборудования



Код компетенции	Код, наименование ИДК	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
Код и наименование результата обучения по дисциплине	Уметь: У2 осуществлять расчет оборудования (применять методики нормативно-технической документации)	Испытывает существенные затруднения в выполнении расчета оборудования при применении методик нормативно-технической документации	Умеет осуществлять расчет оборудования (применять методики нормативно-технической документации)	Демонстрирует достаточные умения при осуществлении расчета оборудования (применять методики нормативно-технической документации)	В совершенстве демонстрирует умения при осуществлении расчета оборудования (применять методики нормативно-технической документации)
		Не владеет навыками применения способов осуществления сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования технологического оборудования	С затруднением демонстрирует навыки применения способов осуществления сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования технологического оборудования	Имеет положительный опыт применения навыков осуществления сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования технологического оборудования	Демонстрирует высокий уровень развития применения способов осуществления сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования технологического оборудования
		Знать: З3 назначение, устройство нового современного технологического оборудования	Знаком с необходимыми знаниями назначения и устройств нового современного технологического оборудования	Способен верно продемонстрировать знания о назначении и устройствах нового современного технологического оборудования	Корректно и полно воспроизводит полученные знания о назначении и устройствах нового современного технологического оборудования
		Уметь: У3 использовать методические основы для решения задач по совершенствованию технологического оборудования	Не умеет использовать методические основы для решения задач по совершенствованию технологического оборудования	Умеет применять методические основы для решения задач по совершенствованию технологического оборудования	Хорошо демонстрирует умения использования методических основ для решения задач по совершенствованию технологического оборудования
ПКС-4.3 Обосновывает технические решения при модернизации производственных объектов		Знать: З3 назначение, устройство нового современного технологического оборудования	Знаком с необходимыми знаниями назначения и устройств нового современного технологического оборудования	Способен верно продемонстрировать знания о назначении и устройствах нового современного технологического оборудования	Корректно и полно воспроизводит полученные знания о назначении и устройствах нового современного технологического оборудования
		Уметь: У3 использовать методические основы для решения задач по совершенствованию технологического оборудования	Не умеет использовать методические основы для решения задач по совершенствованию технологического оборудования	Умеет применять методические основы для решения задач по совершенствованию технологического оборудования	Хорошо демонстрирует умения использования методических основ для решения задач по совершенствованию технологического оборудования

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения				
			1-2	3	4	5	
ПКС-6. Способен к обеспечению надёжной и безопасной работы и технической эксплуатации технологического оборудования	ПКС-6.3 Обеспечивает соблюдение технических условий, инструкций и других руководящих материалов при эксплуатации технологического оборудования	Владеть: В3 средствами совершенствования технологического оборудования	Не владеет средствами совершенствования технологического оборудования	Владеет основами средствами совершенствования технологического оборудования	Хорошо владеет средствами совершенствования технологического оборудования	В совершенстве владеет средствами совершенствования технологического оборудования	
		Знать: З4 соответствие технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	Не может сопоставить соответствие технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	Демонстрирует отдельные знания сопоставления соответствия технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	Демонстрирует достаточные знания основных направлений сопоставления соответствия технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	Демонстрирует исчерпывающие знания сопоставления соответствия технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	
		Уметь: У4 оформлять разрабатываемые проекты и техническую документацию по стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	Не умеет оформлять разрабатываемые проекты и техническую документацию по стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	Частично умеет оформлять разрабатываемые проекты и техническую документацию по стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	Умеет оформлять разрабатываемые проекты и техническую документацию по стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	В совершенстве умеет оформлять разрабатываемые проекты и техническую документацию по стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	
		Владеть: В4 навыками проектирования технологического оборудования или элемента оборудования	Не владеет навыками проектирования технологического оборудования или элемента оборудования	Владеет навыками проектирования технологического оборудования или элемента оборудования с ошибками и недостатками	Владеет навыками проектирования технологического оборудования или элемента оборудования с незначительными погрешностями	Владеет навыками проектирования технологического оборудования или элемента оборудования без недостатков	





**КАРТА**  
**обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой**

Дисциплина: Расчет и конструирование элементов оборудования нефтегазопереработки  
Код, направление подготовки: 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии  
Профиль: Машины и аппараты химических производств

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Конструирование и расчет элементов химического оборудования : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальностям 240801 "Машины и аппараты химических производств" и 130603 "Оборудование нефтегазопереработки" / И. И. Поникаров, С. И. Поникаров. - М. : Альфа-М, 2010. - 379 с. - Текст : непосредственный.	15	30	100	-
2	Поникаров, И. И. Расчеты машин и аппаратов химических производств и нефтегазопереработки (примеры и задачи) : учебное пособие / И. И. Поникаров, С. И. Поникаров, С. В. Рачковский. - 4-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2020. - 716 с. - URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/126151">https://e.lanbook.com/book/126151</a>	ЭР*	30	100	+
3	Прочностные расчеты отдельных элементов технологического оборудования : учебное пособие / А. П. Леонтьев, А. Г. Мозырев, А. Н. Гребнев, С. Г. Головченко ; ТюмГНГУ. - Тюмень : ТюмГНГУ, 2012. - 143 с. - Текст : непосредственный.	34+ЭР*	30	100	+
4	Технологические расчёты реакционных аппаратов нефтегазопереработки : учебное пособие / С. А. Ахметов ; дар. Уфимский государственный нефтяной технический университет. - Уфа : Нефтегазовое дело, 2013. - 167 с. - Текст : непосредственный.	16	30	100	-
5	Расчет элементов динамического насосного оборудования : учебное пособие / А. Г. Мозырев, Е. Н. Иванов ; ТИУ. - Тюмень : ТИУ, 2017. - 76 с. - Текст : непосредственный.	40+ЭР*	30	100	+

ЭР\* - электронный ресурс доступный через электронный каталог / Электронную библиотеку ТИУ

Заведующий кафедрой ПНГ  А.Г. Мозырев  
« 30 »  2021 г.

Директор БИК  Д.Х. Каюкова  
« 30 »  2021 г.

М.П.

 проверено

