

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Клочков Юрий Сергеевич

Должность: и.о. ректора

Дата подписания: 15.04.2024 16:03:45

Уникальный программный ключ:

4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное

образовательное учреждение высшего образования

«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УМР
ИПТИ

_____ У.С. Путилова

« _____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: Расчет и конструирование элементов оборудования
нефтегазопереработки

направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология

направленность (профиль): Химическая технология переработки нефти и газа

форма обучения: очная, заочная

Рабочая программа разработана для обучающихся по направлению подготовки 18.03.01
Химическая технология, профиль Химическая технология переработки нефти и газа

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

Заведующий кафедрой _____ А. Г. Мозырев

Рабочую программу разработал:

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

Лист согласования

Внутренний документ "Расчет и конструирование элементов оборудования
«Нефтегазопереработки_2022_18.03.01_ХТ6»

Документ подготовил: Мозырев Андрей Геннадьевич

Документ подписал: Путилова Ульяна Сергеевна

Серийный номер ЭП	Должность	ФИО	ИО	Результат	Дата	Комментарий
5D 0E E9 7D AD 2F E4 5D	Ведущий специалист		Кубасова Светлана Викторовна	Согласовано	23.06.2022	
61 E9 1F 3C 5F 3F 51 78	Директор	Каюкова Дарья Хрисановна	Кислицина Мухаббат Абдурахмановна	Согласовано	23.06.2022	
6D 67 0F 2C 53 0A A4 FF	Директор института	Халин Анатолий Николаевич		Согласовано	23.06.2022	
0D 74 AE AB 54 16 0C 92	Заведующий кафедрой, имеющий ученую степень кандидата наук	Мозырев Андрей Геннадьевич		Согласовано	23.06.2022	

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: профессиональная подготовка обучающихся направления 18.03.01 Химическая технология, 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-7 Способен к совершенствованию технологических процессов нефтепереработки и нефтехимии	ПКС-7.1 Осуществляет поиск, систематизацию и анализ научно-технической информации по перспективным процессам переработки нефти и газа	Знать: 31 техническую документацию, стандарты, технические условия и другие нормативные документы
		Уметь: У1 осуществлять расчет оборудования (применять методики нормативно-технической документации)

		Владеть: В1 навыками оформления разрабатываемых проектов и технической документации по стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам
	ПКС-7.2 Обосновывает оптимизацию и модернизацию технологических объектов	Знать: 32 назначение, устройство нового современного технологического оборудования
		Уметь: У2 использовать методики для решения задач по оптимизации и модернизации технологического оборудования
		Владеть: В2 методами оптимизации и модернизации технологического оборудования

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
очная	4/7	16	32	-	33	27	Экзамен
заочная	5/9	6	12	-	81	9	Экзамен

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	Оценочное средство
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Введение в дисциплину	3	-	-	5	8	ПКС-7.1	Устный доклад (Приложение 1)
2	2	Основные расчеты оборудования	13	32	-	28	73	ПКС-7.2	Творческое задание «Выбор материалов для изготовления аппарата» (Задание № 1) (Приложение 3)
								ПКС-7.2	Творческое задание «Типовой тест» (задание № 2) (Приложение 3)
								ПКС-7.2	Практическая работа «Расчет числа и конструктивных

								размеров опор вертикального цилиндрического аппарата» (стр. 7 ФОС)
							ПКС-7.2	Практическая работа «Расчет тонкостенного аппарата» (стр. 7 ФОС)
							ПКС-7.2	Практическая работа «Расчет толстостенного аппарата» (стр. 7 ФОС)
							ПКС-7.2	Практическая работа «Выбор материалов для изготовления аппарата» (стр. 7 ФОС)
							ПКС-7.2	Письменная работа «Расчет фланцев» № 1 (Приложение 2)
							ПКС-7.2	Письменная работа «Расчет фланцев» № 2 (Приложение 2)
							ПКС-7.2	Практическая работа «Расчет вертикального цилиндрического аппарата на действие ветровой нагрузки» (стр. 7 ФОС)
							ПКС-7.2	Практическая работа «Расчет укрепления вырезов в стенках днищ и цилиндрической части корпуса аппарата» (стр. 7 ФОС)
							ПКС-7.2	ВЛР «Испытание материалов на растяжение» (Приложение 5)
							ПКС-7.2	ВЛР «Испытания материалов на ударную вязкость» (Приложение 5)
							ПКС-7.2	ВЛР «Твердость зон сварного шва» (Приложение 5)
							ПКС-7.2	Практическая работа «Прочностной

									расчет отдельных узлов теплообменных аппаратов» (стр.7 ФОС)
								ПКС-7.2	Практическая работа «Расчет теплообменных аппаратов на прочность» (стр. 7 ФОС)
								ПКС-7.2	Реферат (Приложение 4)
								ПКС-7.1	Практическая работа «Расчет емкостей» (стр. 7 ФОС)
								ПКС-7.1	Практическая работа «Подбор конструкции и расчет на прочность компенсаторов температурных напряжений» (стр. 7 ФОС)
								ПКС-7.1	Письменная работа «Массообменные аппараты» № 3 (Приложение 2)
								ПКС-7.1	Письменная работа «Теплообменные аппараты» № 4 (Приложение 2)
								ПКС-7.1	Практическая работа «Трехмерное моделирование деталей и выполнение элемента чертежа» (стр. 7 ФОС)
3	Экзамен		-	-	-	27	27	ПКС-7.1 ПКС-7.2	Тест (Приложение 7, 8)
Итого:			16	32	-	60	108		

Заочная форма обучения (ЗФО)

Таблица 5.1.2

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочное средство
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Введение в дисциплину	1	-	-	5	6	ПКС-7.1	Устный доклад (Приложение 1)
2	2	Основные расчеты оборудования	5	12	-	76	93	ПКС-7.2	Творческое задание «Выбор материалов для изготовления

									аппарата» (Задание № 1) (Приложение 3)
								ПКС-7.2	Творческое задание «Типовой тест» (задание № 2) (Приложение 3)
								ПКС-7.2	Контрольная работа (Приложение 6)
								ПКС-7.2	ВЛР «Испытание материалов на растяжение» (Приложение 5)
								ПКС-7.2	ВЛР «Твердость зон сварного шва» (Приложение 5)
								ПКС-7.1	Письменная работа «Массообменные аппараты» № 3 (Приложение 2)
								ПКС-7.1	Письменная работа «Теплообменные аппараты» № 4 (Приложение 2)
3	Экзамен	-	-	-	9	9	ПКС-7.1 ПКС-7.2	Тест (Приложение 7, 8)	
Итого:		6	12	-	94	108			

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. Классификация процессов и оборудования химической технологии. Последовательность расчета аппаратов химической технологии.

Раздел 2. «Основные расчеты оборудования».

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

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	1	0,5	-	Предмет и задачи курса. Нормативные документы: ГОСТ, ТУ, ОСТ.
2		2	0,5	-	Классификация процессов и оборудования химической технологии. Последовательность расчета аппаратов химической технологии.
3	2	1	0,5	-	Материалы, используемые для изготовления оборудования отрасли с учетом рабочих условий.
4		1	0,5	-	Классификация аппаратуры и оборудования, применяемого на предприятиях отрасли.
5		1	0,5	-	Основные положения правил по расчету и устройству оборудования отрасли.
6		2	1	-	Расчет корпусов толстостенных аппаратов. Расчет днищ и плоских крышек.
7		2	0,5	-	Испытание аппаратов. Выбор допускаемых напряжений. Теории прочности.
8		2	0,5	-	Расчет корпусов тонкостенных аппаратов, нагруженных избыточным давлением.
9		2	0,5	-	Типовые конструкции массообменных аппаратов: ректификационных колонн, абсорберов, десорберов, экстракторов и др.
10		1	0,5	-	Общепринятые конструкции контактных устройств.
11		1	0,5	-	Трубопроводы и трубопроводная арматура.
Итого:		16	6	-	-

Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	2	2	1	-	Выбор материалов для изготовления аппарата с учетом рабочих условий
2		2	0,5	-	Расчет числа и конструктивных размеров опор вертикального цилиндрического аппарата
3		1	0,5	-	Подбор конструкции опор и расчет на прочность и устойчивость цилиндрической формы горизонтального аппарата
4		2	1	-	Расчет фланцев цельного типа
5		2	1	-	Расчет плоско-приварных фланцев
6		3	0,5	-	Расчет укрепления вырезов в стенках днищ и цилиндрической части корпуса аппарата
7		3	1	-	Расчет вертикального цилиндрического аппарата на действие ветровой нагрузки
8		1	0,5	-	Виртуальная лабораторная работа «Испытание материалов на растяжение»
9		3	1	-	Подбор конструкции и расчет на прочность компенсаторов температурных напряжений
10		1	0,5	-	Виртуальная лабораторная работа «Испытания материалов на ударную вязкость»
11		1	0,5	-	Виртуальная лабораторная работа «Твердость зон сварного шва»

12		3	1	-	Механический расчет тарелок
13		3	0,5	-	Прочностной расчет отдельных узлов теплообменных аппаратов.
14		4	2	-	Трехмерное моделирование деталей и выполнение элемента чертежа
15		1	0,5	-	Прочностной расчет трубопроводов
Итого:		32	12	-	-

Лабораторные работы

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	1	3	5	-	Нормативные документы: ГОСТ, ТУ, ОСТ	Подготовка к докладу
2	2	2	5	-	Выбор материалов для изготовления аппарата	Выполнение творческого задания
3		3	5	-	Расчет опоры горизонтального аппарата	Подготовка к практической работе
4		3	6	-	Расчет тонкостенного аппарата	Подготовка к практической работе
5		3	8	-	Расчет толстостенного аппарата	Подготовка к практической работе
6		6	14	-	Расчет фланцев	Письменная работа
7		3	10	-	Испытание аппаратов. Выбор допускаемых напряжений. Теории прочности.	Подготовка к виртуальным лабораторным работам, оформление отчетов к виртуальным лабораторным работам
8		2	6	-	Подбор конструкций	Подготовка к практической работе
9		2	3	-	Расчет емкостей	Подготовка к практической работе
10		1	3	-	Массообменные аппараты	Письменная работа
11		1	3	-	Теплообменные аппараты	Письменная работа
12		1	5	-	Расчет теплообменных аппаратов на прочность	Подготовка к практической работе
13		1	3	-	Конструкции тарелок	Написание реферата
14		1	3	-	Общепринятые конструкции контактных устройств	Работа в ПО построение 3-х мерных моделей
15		1	2	-	Запорная арматура	Написание реферата
16		Экзамен	27	9	-	-
Итого:		60	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 работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

7. Контрольные работы

Контрольная работа для заочной формы обучения - 7 семестр.

7.1. Методические указания для выполнения контрольных работ.

Дисциплина «Расчет и конструирование элементов оборудования нефтегазопереработки» имеет целью изучение теоретических основ и методов расчета на прочность технологического оборудования, формирование у студентов навыков по расчету отдельных элементов и узлов типовой и специальной аппаратуры. Освоение изучаемого курса позволит будущим специалистам самостоятельно решать технические задачи, стоящие перед инженерами, работающими в области конструирования, эксплуатации и ремонта оборудования в нефтегазоперерабатывающей и химической промышленности.

Для закрепления теоретического материала и приобретения практических навыков по расчету отдельных элементов оборудования, студент выполняет и представляет на кафедру контрольную работу перед сдачей экзамена. Контрольная работа выполняется по вариантам. Студент-заочник принимает для выполнения вариант, соответствующий последней цифре своего шифра (если шифр заканчивается нулем, то следует выполнить вариант 10, 20 или 30 по указанию преподавателя). Исходные данные для выполнения контрольных работ приведены в приложениях в конце учебного пособия. Для облегчения выполнения контрольной работы в методических указаниях приведен пример типовых расчетов.

Данные для выполнения контрольной работы приведены в учебном пособии:

Прочностные расчеты отдельных элементов технологического оборудования : учебное пособие.

Трудоемкость контрольной работы составляет 10 часов.

7.2. Тематика контрольных работ.

1. Подбор числа опор и определение их основных размеров для вертикального цилиндрического аппарата из углеродистой стали (по вариантам).
2. Расчет толщины стенки сварной цилиндрической обечайки вертикального аппарата с рубашкой, работающего под вакуумом и наружным давлением в рубашке (по вариантам).
3. Расчет толщины стенки ковального цилиндрического аппарата высокого давления, а также размеров конструктивных элементов и расчетной силы осевого сжатия самоуплотняющейся обтюрации фланцевого присоединения крышки (по вариантам).

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 таблице 8.1.

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»	4

2	Выполнение творческого задания «Типовой тест»	4
3	Выполнение практической работы «Расчет числа и конструктивных размеров опор вертикального цилиндрического аппарата»	4
4	Выполнение практической работы «Расчет тонкостенного аппарата»	3
5	Выполнение практической работы «Расчет толстостенного аппарата»	3
6	Выполнение практической работы «Выбор материалов для изготовления аппарата с учетом рабочих условий»	3
7	Выполнение письменной работы «Расчет фланцев» № 1	3
8	Выполнение письменной работы «Расчет фланцев» № 2	3
9	Устный опрос	5
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	30
2 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	Выполнение практической работы «Подбор конструкции и расчет на прочность компенсаторов температурных напряжений»	4
4	Выполнение виртуальной лабораторной работы «Испытание материалов на растяжение»	3
5	Выполнение виртуальной лабораторной работы «Испытания материалов на ударную вязкость»	5
6	Выполнение виртуальной лабораторной работы «Твердость зон сварного шва»	3
7	Выполнение практической работы «Расчет емкостей»	5
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	30
3 текущая аттестация		
1	Письменная работа «Массообменные аппараты» № 3	3
2	Письменная работа «Теплообменные аппараты» № 4	3
3	Написание реферата по теме: Конструкции тарелок	2
4	Выполнение практической работы «Прочностной расчет отдельных узлов теплообменных аппаратов»	3
5	Выполнение практической работы «Расчет теплообменных аппаратов на прочность»	3
6	Выполнение практической работы «Трехмерное моделирование деталей и выполнение элемента чертежа»	3
7	Тест	20
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	38
	ВСЕГО	100

8.3. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся заочной формы обучения представлена в таблице 8.2.

Таблица 8.2

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1	Доклад по заданной теме	2
2	Выполнение творческого задания	8
3	Выполнение письменной работы	8
4	Выполнение виртуальной лабораторной работы	4
5	Выполнение контрольной работы	38
6	Тест	40
	ВСЕГО	100

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: Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ (<http://webirbis.tsogu.ru/>); ЭБС издательства «Лань» (<http://e.lanbook.com>); ЭБС «IPRbooks» (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. Электронная информационно-образовательная среда EDUCON
6. Inventor Professional 2022
7. Лабораторная работа «Испытание материалов на ударную вязкость»
8. Лабораторная работа «Твердость зон сварного шва»
9. 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.

Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО

Таблица 10.1

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
1	Расчет и конструирование элементов оборудования нефтегазопереработки	<p>Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте, проектор, проекционный экран (возможно наличие: акустическая система (колонки), документ - камера, телевизор, микрофоны). Программное обеспечение: Microsoft Office Professional Plus, Microsoft Windows, Электронная информационно-образовательная среда EDUCON</p> <p>Практические занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практические</p>	<p>625039, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70, ауд. 1106, 1012, 1015, 1020, 901, 902, 808, 810, 812, 710, 712, 704 (аудитория определяется в соответствии с расписанием)</p> <p>625039, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70, ауд. 1004, 904, 803, 804, 815, 704</p>

	<p>занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютеры в комплекте, проектор, проекционный экран (возможно наличие: акустическая система (колонки), документ - камера). Программное обеспечение: Microsoft Office Professional Plus, Microsoft Windows, Электронная информационно-образовательная среда EDUCON, Inventor Professional 2022, Компас-3D V18, Архиватор 7-Zip, Лабораторная работа «Испытание материалов на ударную вязкость», Лабораторная работа «Твердость зон сварного шва», Лабораторная работа «Испытание материалов на растяжение»</p>	(аудитория определяется в соответствии с расписанием)
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------

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 выбор материалов при изготовлении аппарата, расчета конструктивных элементов оборудования, обучающимися выполняются практические задания. Практические задания выполняются в виде отдельного труда, оформленная 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 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.

6. Компрессоры нефтегазовой промышленности : учебное пособие / М. Ф. Жданович, А. Г. Мозырев, О. О. Майорова ; ТИУ. - Тюмень : ТИУ, 2021. - 110 с- Текст : непосредственный.

7. Ремонт и надежность оборудования предприятий нефтегазопереработки : учебное пособие / ТИУ ; сост.: А. Г. Мозырев, М. Ф. Жданович. - Тюмень : ТИУ, 2022. - 129 с- Текст : непосредственный.

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:

выявлять (определять) отдельные положения и т. д.);

получать практический опыт (выполнение контрольных работ, тестов для самопроверки);

применять 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;

получение практического опыта (выполнение контрольных работ, тестов для самопроверки);

применение полученных знаний и умений 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;

получение практического опыта (выполнение контрольных работ, тестов для самопроверки);

применение полученных знаний и умений для формирования собственной позиции, теории, модели (написание учебно-исследовательской работы обучающегося).

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: Расчет и конструирование элементов оборудования нефтегазопереработки

Код, направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология

Профиль: Химическая технология переработки нефти и газа

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ПКС-7	ПКС-7.1 Осуществляет поиск, систематизацию и анализ научно-технической информации по перспективным процессам переработки нефти и газа	Знать: З1 техническую документацию, стандарты, технические условия и другие нормативные документы	Не знает техническую документацию, стандарты, технические условия и другие нормативные документы	Демонстрирует отдельные знания по технической документации, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	Демонстрирует достаточные знания по технической документации, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	Демонстрирует исчерпывающие знания по технической документации, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам
		Уметь: У1 осуществлять расчет оборудования (применять методики нормативно-технической документации)	Не умеет осуществлять расчет оборудования (применять методики нормативно-технической документации)	Умеет осуществлять расчет оборудования (применять методики нормативно-технической документации) с ошибками	Хорошо демонстрирует умения осуществлять расчет оборудования (применять методики нормативно-технической документации)	В совершенстве умеет осуществлять расчет оборудования (применять методики нормативно-технической документации)

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Владеть: В1 навыками оформления разрабатываемых проектов и технической документации по стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	Не владеет навыками оформления разрабатываемых проектов и технической документации по стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	Имеет ограниченный опыт применения навыков оформления разрабатываемых проектов и технической документации по стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	Хорошо владеет применением навыков оформления разрабатываемых проектов и технической документации по стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	Демонстрирует в совершенстве применение навыков оформления разрабатываемых проектов и технической документации по стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам
	ПКС-7.2 Обосновывает оптимизацию и модернизацию технологических объектов	Знать: З2 назначение, устройство нового современного технологического оборудования	Не знает назначение, устройство нового современного технологического оборудования	Знаком с необходимыми знаниями, назначение, устройство 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: У2 использовать методики для решения задач по оптимизации и модернизации технологического оборудования	Не умеет использовать методики для решения задач по оптимизации и модернизации технологического оборудования	Испытывает затруднения в использовании методик для решения задач по оптимизации и модернизации технологического оборудования	Способен верно использовать методики для решения задач по оптимизации и модернизации технологического оборудования	В совершенстве понимает и использует методики для решения задач по оптимизации и модернизации технологического оборудования
		Владеть: В2 методами оптимизации и модернизации технологического оборудования	Не владеет методами оптимизации и модернизации технологического оборудования	Имеет ограниченный опыт применения методов оптимизации и модернизации технологического оборудования	Хорошо владеет применением методов оптимизации и модернизации технологического оборудования	Демонстрирует в совершенстве применение методов оптимизации и модернизации технологического оборудования

КАРТА
обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: Расчет и конструирование элементов оборудования нефтегазопереработки

Код, направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология

Профиль: Химическая технология переработки нефти и газа

№ 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	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: https://e.lanbook.com/book/126151	ЭР*	60	100	+
2	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*	60	100	+
3	Мозырев, А. Г. Расчет элементов динамического насосного оборудования : учебное пособие / А. Г. Мозырев, Е. Н. Иванов ; ТИУ. - Тюмень : ТИУ, 2017. - 76 с. : табл., рис. - Электронная библиотека ТИУ.	40+ЭР*	60	100	+
4	Ремонт и надежность оборудования предприятий нефтегазопереработки : учебное пособие / ТИУ ; сост.: А. Г. Мозырев, М. Ф. Жданович. - Тюмень : ТИУ, 2022. - 129 с. - Текст : непосредственный. - Электронная библиотека ТИУ.	1+ЭР*	60	100	+
5	Жданович, М. Ф. Компрессоры нефтегазовой промышленности : учебное пособие / М. Ф. Жданович, А. Г. Мозырев, О. О. Майорова ; ТИУ. - Тюмень : ТИУ, 2021. - 110 с. - Текст : непосредственный. - Электронная библиотека ТИУ.	12+ЭР*	60	100	+

ЭР* - электронный ресурс доступный через электронный каталог / Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>