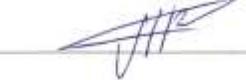


ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2017 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ ОЧНАЯ

Основное оборудование химических и нефтехимических производств

Направление подготовки/ специальность	18.03.01 Химическая технология		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Химическая технология		
Специализация	Машины и аппараты химических производств.		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	4	семестр	8
Трудоёмкость в кредитах (зачетных единицах)	6		

Заведующий кафедрой - руководитель НОЦ Н.М. Кижнера на правах кафедры		Е.А. Краснокутская
Руководитель специализации		В.М. Беляев
Преподаватель		В.В. Тихонов

2020г.

1. Роль дисциплины «Машины и аппараты химических, нефтеперерабатывающих и нефтехимических производств» в формировании компетенций выпускника:

Добавлено примечание ([СМА1]): Формирование на основании Матрицы компетенций ООП

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)		
				Код	Наименование	
Машины и аппараты химических, нефтеперерабатывающих и нефтехимических производств	7	ПК(У)-3	Готовность использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности	Р1	ПК(У)-3.В2	Владеет техническими средствами и технологиями при разработке технологических процессов с учетом экологических последствий их применения
					ПК(У)-3.У2	Умеет принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов
					ПК(У)-3.32	Знает технические средства и технологии при разработке технологических процессов
		ПК(У)-11	Способность выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса	Р6	ПК(У)-11.В.3	Владеет методами и средствами диагностики, контроля, технического состояния технологического оборудования
					ПК(У)-11.У3	Умеет пользоваться приборами для контроля свойств веществ и материалов
					ПК(У)-11.33	Знает средства получения веществ и материалов с помощью физических, физико-химических и химических процессов
		ПК(У)-22	Способен использовать информационные технологии при разработке проектов	Р3	ПК(У)-22.В1	Владеет методами и средствами проектирования технологий и оборудования различного назначения
					ПК(У)-22.У1	Умеет использовать информационные технологии при разработке проектов технологий и оборудования различного назначения
					ПК(У)-22.В31	Знает средства информационных технологий при разработке проектов изделий различного назначения

3. Показатели и методы оценивания

Код	Планируемые результаты обучения по дисциплине		Компетенция
	Наименование		
РД-1	Готовность использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности		ПК(У)-3
РД-2	Способен использовать информационные технологии при разработке проектов		ПК(У)-22
РД-3	Способен выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса		ПК(У)-11
РД-4	Применять глубокие знания в области разработки современных технологий физико-химического производства материалов и продуктов для решения междисциплинарных инженерных задач.		ПК(У)-22

4. Шкала оценивания

Порядок организации оценивания результатов обучения в университете регламентируется отдельным локальным нормативным актом – «Система оценивания результатов обучения в Томском политехническом университете (Система оценивания)» (в действующей редакции). Используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов обучения. Итоговая оценка (традиционная и литерная) по видам учебной деятельности (изучение дисциплин, УИРС, НИРС, курсовое проектирование, практики) определяется суммой баллов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации (итоговая рейтинговая оценка - максимум 100 баллов).

Распределение основных и дополнительных баллов за оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации устанавливается календарным рейтинг-планом дисциплины.

Рекомендуемая шкала для отдельных оценочных мероприятий входного и текущего контроля

% выполнения задания	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90%÷100%	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
70% - 89%	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
55% - 69%	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
0% - 54%	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

Шкала для оценочных мероприятий экзамена

% выполнения заданий экзамена	Экзамен, балл	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90%÷100%	18 ÷ 20	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
70% - 89%	14 ÷ 17	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
55% - 69%	11 ÷ 13	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
0% - 54%	0 ÷ 10	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

5. Перечень типовых заданий

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
1.	Собеседование	Вопросы: 1. Какими гидродинамическими режимами характеризуется движение жидкости в трубах и каналах? 2. Что такое теплоотдача и теплопроводность? 3. Зачем нужна насадка в ректификационных колоннах?
2.	Тестирование	Вопросы: 1. Основное уравнение теплопередачи. 2. Способы крепления труб в трубной решётке. 3. Назначение распределительной тарелки в насадочной колонне. 4. Основные элементы барабанной сушилки.
3.	Реферат	Тематика рефератов: 1. Назначение, устройство и принцип работы градирен. 2. Аппаратурное оформление процессов твердофазной экстракции. 3. Современные насадки для процесса экстракции.
4.	Защита лабораторной работы	Вопросы: 1. Назначение и области применения процесса пайки в изготовлении теплообменников. 2. Последовательность выполнения процесса пайки мягкими припоями. 3. Допуски и посадки при пайке трубок к трубной решётке.
5.	Экзамен	Вопросы на экзамен: 1. Классификация теплообменной аппаратуры. 2. Элементы конструкции кожухотрубного теплообменника типа ТН. Их назначение. 3. Перечислите массообменные процессы и назовите основные аппараты для их реализации. 4. Материальный и тепловой баланс процесса конвективной сушки. 5. Изобразите схематично устройство кулачковой тарелки и объясните принцип работы и назначение элементов.

Добавлено примечание ([МАО2]): Типовые задания закрывают все планируемые ЗУВы для данной дисциплины (по используемым оценочным мероприятиям)

Добавлено примечание ([СМА3]): В соответствии с п.2 ФОС дисциплины

6. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Реферат	<p>Преподаватель проводит оценивание реферата:</p> <ul style="list-style-type: none"> · соответствие реферата по структуре и содержанию требованиям СТО ТПУ 2.5.01-2011 «Работы выпускные квалификационные, проекты и работы курсовые. Структура и правила оформления»; · степень выполнения задания; · степень соответствия выполненных работ цели задания; · правильность оформления реферата; · соответствие выводов цели работы. <p>Преподаватель проводит оценивание презентации и доклада:</p> <ul style="list-style-type: none"> · обучающийся предъявляет преподавателю реферат и делает краткое сообщение, сопровождаемое показом демонстрационных материалов; · преподаватель задает обучающемуся вопросы и заслушивают ответы; · могут быть заданы теоретические и практические вопросы по представленным в реферате материалам. <p>Преподаватель оценивает выполненную работу и ответы на вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> · обучающийся дает правильные и полные ответы на все вопросы: 20 баллов; · обучающийся отвечает правильно не на все вопросы (более 70 %) или дает неполные ответы: 14–19 баллов; · обучающийся отвечает правильно не на все вопросы (55-70 %) или дает неполные ответы на многие вопросы: 11–13 балла; · обучающийся отвечает неправильно на многие вопросы (менее 55 %) или дает неполные ответы на большинство вопросов: 0–10 балла.
2.	Защита лабораторной работы	<p>Преподаватель проводит оценивание отчета по лабораторной работе:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. соответствие отчета по лабораторной работе по структуре и содержанию установленным требованиям; 2. степень выполнения задания; 3. степень соответствия выполненных работ цели лабораторной работы; 4. правильность оформления отчета; 5. соответствие выводов цели работы.

Добавлено примечание ([СМА4]): В соответствии с п.2 ФОС дисциплины

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		<p>Преподаватель проводит оценивание знаний обучающегося по теме лабораторной работы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. обучающийся предъявляет преподавателю отчет; 2. преподаватель задает обучающемуся вопросы и заслушивает ответы. <p>Преподаватель оценивает выполненную работу и ответы на вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> · обучающийся дает правильные и полные ответы на все вопросы: 5 баллов; · обучающийся отвечает правильно не на все вопросы (более 70 %) или дает неполные ответы: 4 балла; · обучающийся отвечает правильно не на все вопросы (55-70 %) или дает неполные ответы на многие вопросы: 3 балла; · обучающийся отвечает неправильно на многие вопросы (менее 55 %) или дает не-полные ответы на большинство вопросов: 2 балла.

Добавлено примечание ([СМА4]): В соответствии с п.2 ФОС дисциплины

**Календарный рейтинг-план дисциплины
2020/2021 учебный год**

ОЦЕНКИ			Дисциплина «Основное оборудование химических и нефтехимических производств» для студентов 4 курса <i>ИШНПТ</i> <i>НОЦ Н.М.Кижнера</i> Направление подготовки: <i>18.03.01 Химическая технология</i> Специализация: <i>Машины и аппараты химических производств.</i> Лектор: Тихонов Виктор Владимирович , доцент <i>НОЦ</i> <i>Н.М.Кижнера</i>	Лекции	32	час.
«Отлично»	A	90 - 100 баллов		Пр.Зан.	32	час.
«Хорошо»	B	80 – 89 баллов		Лаб.Зан.	16	час.
	C	70 – 79 баллов		Всего ауд. работа	80	час.
«Удовл.»	D	65 – 69 баллов		СРС	136	час.
	E	55 – 64 баллов		ИТОГО	216	час.
Зачтено	P	55 - 100 баллов			6	з.е.
Неуд. / незачтено	F	0 - 54 баллов				

Результаты обучения по дисциплине:

Код	Планируемые результаты обучения по дисциплине		Компетенция
	Наименование		
P1	Готовность использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности		ПК(У)-3
P6	Способен выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса		ПК(У)-11
P3	Способен использовать информационные технологии при разработке проектов		ПК(У)-22

Оценочные мероприятия:

Для дисциплин с формой контроля – экзамен

Оценочные мероприятия		Кол-во	Баллы
Текущий контроль:			80
П	Посещение занятий	32	48
ТК1	Защита лабораторных работ	8	24
ТК2	Коллоквиум по разделу	2	8
Промежуточная аттестация:			20
ПА1	Экзамен	1	20
	ИТОГО		100

Дополнительные баллы

Учебная деятельность / оценочные мероприятия		Кол-во	Баллы
ДП1	Тезисы на конференции	1	5
ДП2	Выступление на конференции	1	8
ДП3	Публикация	1	5
	ИТОГО		18

Календарный рейтинг-план изучения дисциплины (модуля)

Неделя	Дата начала недели	Результаты обучения	Вид учебной деятельности по разделам	Кол-во часов		Оценочное мероприятие	Кол-во баллов	Информационное обеспечение		
				Ауд.	Сам.			Учебная литература	Интернет-ресурсы	Программы
1-4			Раздел 1. Теплообменные аппараты.							
1		РД-1	Л1. Классификация машин и аппаратов химических производств. Назначение и характеристика химических аппаратов. Технические требования к химическому оборудованию. Испытания аппаратов.	2	2	П	1,5	ОСН 1 ОСН 2	ЭР 18	
			П1. Расчёт и подбор стандартного кожухотрубного теплообменника.	2	2	П	1,5	ОСН 3, ДОП 1	ЭР 2, ЭР 3	ПР 9
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		2					
2			Л2. Классификация теплообменников. Факторы, влияющие на выбор конструкции теплообменников. Типы кожухотрубчатых теплообменников. Конструктивные особенности теплообменников типов Н, К, П, У. Элементы кожухотрубчатых теплообменников.	2	2	П	1,5	ОСН 1 ОСН 2	ЭР 2 – ЭР 7, ЭР 11	
			П2. Расчёт и подбор стандартного кожухотрубного теплообменника.	2	2	П	1,5	ОСН 3 ДОП 1	ЭР 2, ЭР 3	ПР 9
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		6			ОСН 3 ДОП 1		
3			Л3. Технологический расчёт методом последовательного приближения и подбор стандартного теплообменника.	2	2	П	1,5	ОСН 1 ОСН 2	ЭР 2, ЭР 3	
			П3. Расчёт и подбор стандартного кожухотрубного теплообменника.	2	2	П	1,5	ОСН 3 ДОП 1	ЭР 2, ЭР 3	ПР 9
			Лр1. Определение гидравлического сопротивления запорно-регулирующего устройства.	2	2	ТК1	3			
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		6					
4			Л4. Методы расчета элементов кожухотрубчатых теплообменников на прочность.	2	2	П	1,5	ОСН 1 ОСН 2	ЭР 2, ЭР 3, ЭР 7, ЭР 8	
			П4. Гидравлический расчет теплообменников.	2	2	П	1,5	ОСН 3 ДОП 1		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		2			ДОП 2		
5-8			Раздел 2. Расчет и конструирование кожухотрубчатых теплообменников (ТОА)							
5		РД-1	Л5. Пластинчатые теплообменники. Элементы пластинчатых теплообменников.	2	2	П	1,5	ОСН 1 ОСН 2	Эр 15	
			П5. Определение деформации элементов теплообменника под действием давления.	2	2	П	1,5	ОСН 3 ДОП 1	ЭР 8	ПР 1, ПР 2, ПР 3
			Лр2. Определение коэффициента теплопередачи в теплообменнике типа «труба в трубе».	2	2	ТК1	3			
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		4					
6			Л6. Спиральные теплообменники. Элементы спиральных теплообменников.	2	2	П	1,5	ОСН 1 ОСН 2	ЭР 16	

		П6. Расчет вальцованного соединения труб в теплообменнике.	2	2	П	1,5	ОСН 3 ДОП 1	Эр 4, Эр 7, Эр 8	
		Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		2					
7		Л7. Аппараты воздушного охлаждения, «труба в трубе», погружные и блочные.	2	2	П	1,5	ОСН 1 ОСН 2	Эр 17	
		П7. Расчет трубных решеток.	2	2	П	1,5	ОСН 3 ДОП 1	Эр 4, Эр 7, Эр 8	ПР 1, ПР 4
		Лр3. Исследование работы теплообменного аппарата воздушного охлаждения.	2	2	ТК1	3			
		Выполнение ИДЗ_1 в рамках самостоятельной работы студента		4					
8		Л8. Теплообменники из неметаллических конструкционных материалов: графитовые, стеклянные, пластмассовые.	2	2	П	1,5	ОСН 1 ОСН 2		
		П8. Определение температурных напряжений в трубах и корпусе.	2	2	П	1,5	ОСН 3 ДОП 1	Эр 4, Эр 7, Эр 8	
		Выполнение ИДЗ_1 в рамках самостоятельной работы студента		2					
9	РД-1	Конференц-неделя 1							
		Защита лабораторных работ			ТК1	6			
		Коллоквиум 1	2	2	ТК2	10			
		Всего по контрольной точке (аттестации) 1	40	68		40			

10 - 13		Раздел 2. Массообменные аппараты.							
10	РД-1	Л1. Колонные массообменные аппараты. Основные параметры контактных устройств. Классификация контактных устройств.	2	2	П	1,5	ОСН 1 ОСН 2	Эр 19-Эр 22	
		П1. Конструктивный расчет колонных аппаратов.	2	2	П	1,5	ОСН 3 ДОП 1	Эр 19 – Эр 22	ПР 11, ПР 3
		Выполнение ИДЗ_2 в рамках самостоятельной работы студента		2					
11		Л2. Тарельчатые массообменные аппараты: ситчатые, колпачковые (капсульные, туннельные, S-образные), клапанные, решетчатые, чешуйчатые, провального типа.	2	2	П	1,5	ОСН 1 ОСН 2	Эр 23	
		П2. Механический расчет тарелок колонных аппаратов.	2	2	П	1,5	ОСН 3 ДОП 1	Эр 23, Эр 8	ПР 4, ПР 1
		Лр1. Исследование работы насадочной колонны.	2	2	ТК1	3			
		Выполнение ИДЗ_2 в рамках самостоятельной работы студента		6					
12		Л3. Насадочные колонны. Типы насадок. Распределительные устройства в насадочных колоннах. Сепараторы для газожидкостных потоков.	2	2	П	1,5	ОСН 1 ОСН 2	Эр 22	
		П3. Расчет корпуса колонного аппарата.	2	2	П	1,5	ОСН 3 ДОП 1	Эр 19, Эр 8	ПР 12, ПР 2, ПР 3, ПР 4
		Выполнение ИДЗ_2 в рамках самостоятельной работы студента		6					
13		Л4. Механический расчет тарелок. Расчет колонных аппаратов на прочность и устойчивость. Расчет вертикальных аппаратов на действие сейсмических сил.	2	2	П	1,5	ОСН 1 ОСН 2	Эр 23, Эр 8	

		П4. Расчет вертикального колонного аппарата на действие ветровой нагрузки и сейсмических сил.	2	2	П	1,5	ОСН 3 ДОП 1	ЭР 23, ЭР 8	ПР 12, ПР 2, ПР 3, ПР 4
		Лр2. Исследование работы колпачковой колонны.	2	2	ТК1	3			
		Выполнение ИДЗ в рамках самостоятельной работы студента:		4					
14		Л5. Экстракционные аппараты. Колонные экстракторы (распылительные, насадочные, с ситча-тыми тарелками). Экстракторы с механическим перемешиванием сред.	2	2	П	1,5	ОСН 1 ОСН 2	ЭР 10	
		П5. Расчет опорной обечайки колонного аппарата.	2	2	П	1,5	ОСН 3 ДОП 1	ЭР 19, ЭР 8	ПР 12, ПР 3
		Выполнение ИДЗ в рамках самостоятельной работы студента:		4					
15		Л6. Перколяция. Особенности аппаратурного оформления процессов. Способы интенсификации.	2	2	П	1,5	ОСН 1 ОСН 2		
		П6. Материальный и тепловой баланс сушилок.	2	2	П	1,5	ОСН 3 ДОП 1	ЭР 24	
		Лр3. Исследование процесса периодической экстракции.	2	2	ТК1	3			
		Выполнение ИДЗ в рамках самостоятельной работы студента:		6			ОСН 2 ДОП 4		
16		Л7. Сущность процесса сушки и его виды. Конвективные сушилки с неподвижным или движущимся плотным слоем материала (камерная, туннельная, ленточная, петлевая).	2	2	П	1,5	ОСН 1 ОСН 2	ЭР 24	
		П7. Расчет на прочность корпуса барабанной сушилки.	2	2	П	1,5	ОСН 3 ДОП 1	ЭР 24	ПР 1, ПР
		Выполнение ИДЗ в рамках самостоятельной работы студента:		4			ОСН 2 ДОП 4		
17		Л8. Барабанная сушилка. Конвективные сушилки с взвешенным слоем материала. Одно- и многокамерные сушилки кипящего слоя, аэрофонтанные и распылительные сушилки. Контакт-ные сушилки. Вакуум-сушильный шкаф, гребковая сушилка.	2	2	П	1,5	ОСН 1 ОСН 2	ЭР 24	
		П8. Расчет бандажа на контактную прочность и на изгиб.	2	2	П	1,5	ОСН 3 ДОП 1	ЭР 24, ЭР 8	
		Лр4. Исследование работы сушилки. Кинетика сушки.	2	2	ТК1	3			
		Выполнение ИДЗ в рамках самостоятельной работы студента:		8					
18	РД-1	Конференц-неделя 2							
		Защита лабораторных работ			ТК1	6			
		Коллоквиум 2		2	ТК2	10			
		Всего по контрольной точке (аттестации) 2	40	68		40			
		Экзамен				max 20			
		Общий объем работы по дисциплине	80	136		max 100			

Информационное обеспечение:

Основная учебная литература (ОСН)	
ОСН 1	Дытнерский, Юрий Иосифович Процессы и аппараты химической техноло-гии: учебник : в 2 ч. / Ю. И. Дытнерский - Изд. стер. - Москва : Альянс, 2015 http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C274450
ОСН 2	Поникаров И.И. Машины и аппараты химических производств и нефтегазопереработки : учебник / И. И. Поникаров, М. Г. Гайнуллин . – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Альфа-М, 2006. – 606 с.: ил. – Библиогр.: с. 599–601. – ISBN 5-98281-059-2. http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5Cinfram%5Cznanium%5Cbibl%5C106863
ОСН 3	Поникаров, Иван Ильич. Расчеты машин и аппаратов химических производств и нефтегазопереработки (примеры и задачи) : учебное пособие для вузов / И. И. Поникаров, С. И. Поникаров, С. В. Рачковский. — Москва: Альфа-М, 2011. — 718 с.: ил.. — Библиогр. в конце глав.. — ISBN 978-5-98281-132-5. http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C212913
Дополнительная учебная литература (ДОП)	
ДОП 1	Павлов Константин Феофанович Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии : учебное пособие для вузов / К. Ф. Павлов, П. Г. Романков, А. А. Носков. — 10-е изд., перераб. и доп.. — репринтное издание. — Москва: Альянс, 2013. — 576 с.: ил. http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C248746

Электронные ресурсы (ЭР):

№ (код)	Название электронного ресурса (ЭР)	Адрес ресурса
ЭР 1	ГОСТ 34233.1-2007 Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность. Общие требования.	Доступ из внутренней корпоративной сети ТПУ. Режим доступа: http://kodeks.lib.tpu.ru/ , свободный.\
ЭР 2	ТУ 3612-023-00220302-01 Аппараты теплообменные кожухотрубчатые с плавающей головкой, кожухотрубчатые с U-образными трубами и трубные пучки к ним.	
ЭР 3	ТУ 3612-024-00220302-02 Аппараты теплообменные кожухотрубчатые с неподвижными трубными решетками и кожухотрубчатые с температурным компенсатором на кожухе	
ЭР 4	ОСТ 26-02-1015-85 Крепление труб в трубных решетках (с Изменениями N 1, 2, 3, 4, 5)	
ЭР 5	ГОСТ 31842-2012 (ИСО 16812:2007) Нефтяная и газовая промышленность. Теплообменники кожухотрубчатые. Технические требования	
ЭР 6	ОСТ 34-10-569-93 Компенсатор осевой однолинзовый. Конструкция и размеры	
ЭР 7	СТО 00220368-014-2009 Крепление труб в трубных решетках кожухотрубчатых теплообменных аппаратов и АВО. Общие технические требования	
ЭР 8	ГОСТ 34233.1-34233.12—2007 Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность.	
ЭР 9	ГОСТ 9493-80. Сосуды и аппараты. Ряд условных (номинальных) давлений. — Изд. официальное. — М.: Издательство стандартов, 1980.	
ЭР 10	ГОСТ 9617-76. Сосуды и аппараты. Ряды диаметров.	
ЭР 11	ГОСТ 13716-73 Устройства строповые для сосудов и аппаратов. Технические условия	

ЭР 12	ГОСТ Р 52630-2012 Сосуды и аппараты стальные сварные.	
ЭР 13	ГОСТ 34347-2017 Сосуды и аппараты стальные сварные. Общие технические условия	
ЭР 14	ГОСТ 15518-87 Аппараты теплообменные пластинчатые. Типы, параметры и основные размеры.	
ЭР 15	ГОСТ Р ИСО 15547-1-2009 Пластинчатые теплообменники. Технические требования	
ЭР 16	СТО 00220256-003-2006 Теплообменники спиральные стальные. Технические условия	
ЭР 17	ГОСТ Р 51364-99 (ИСО 6758-80) Аппараты воздушного охлаждения. Общие технические условия	
ЭР 18	ДиОР-05 Методика диагностирования технического состояния и определения остаточного ресурса технологического оборудования нефтеперерабатывающих, нефтехимических производств	
ЭР 19	ГОСТ 31838-2012 Межгосударственный стандарт. Аппараты колонные. Технические требования	
ЭР 20	ОСТ 26-01-66-86. Тарелки колпачковые стальных колонных аппаратов	
ЭР 21	ГОСТ 12011-76. Колонны ректификационные с колпачковыми тарелками из меди. Типы, основные параметры и размеры (с Изменением N 1)	
ЭР 22	ГОСТ 17612-89 Насадки кислотоупорные керамические. Технические условия (с Изменением N 1)	
ЭР 23	ОСТ 26-805-73 Тарелки ситчатые колонных аппаратов.	
ЭР 24	ГОСТ 27134-86 Аппараты сушильные с вращающимися барабанами. Основные параметры и размеры (с Изменением N 1)	

Программы для ПЭВМ в среде MathCAD:

ПР 1	Расчетные параметры	Доступ из внутренней корпоративной сети ИШНПТ ТПУ Схема доступа: s:_Студентам\ИШНПТ\НОЦ НМКижнера\МАХП\Literature\К иРЭОО\ГОСТы и Примеры в МАТКАД\
ПР 2	Расчет на прочность оболочек, нагруженных внутренним давлением	
ПР 3	Расчет на прочность и устойчивость по ГОСТ 34233-2017	
ПР 4	Расчет плоских крышек и днищ по ГОСТ 34233-2017	
ПР 5	Расчет укрепления отверстий	
ПР 6	Поверочный расчет укрепления взаимовлияющих отверстий	
ПР 7	Расчет фланцевых соединений аппаратов	
ПР 8	Расчет опор, стоек и ушек	
ПР 9	Технологический расчет ТОА	
ПР 10	Поверочный механический расчет ТОА по ГОСТ 34233.7-2017	
ПР 11	Технологический расчет КМА	
ПР 12	Поверочный механический расчет КМА по ГОСТ 34233.7-2017	

Разработчик:

Должность	Степень	ФИО
Доцент	Канд. техн. наук	Тихонов В.В.

Согласовано

Заведующий кафедрой - руководитель
НОЦ Н.М. Кижнера (на правах кафедры),
д.х.н., профессор

 /Краснокутская Е.А./