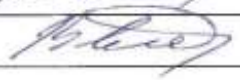
ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2017 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Конструирование и расчет элементов оборудования отрасли			
Направление подготовки/ специальность	**18.03.01 Химическая технология**		
Специализация	**Машины и аппараты химических производств**		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	**4**	семестр	**7**
Трудоемкость 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.М. Беляев

2020 г.

1. **Роль дисциплины «Конструирование и расчет элементов оборудования отрасли» в формировании компетенций выпускника:**

Добавлено примечание ([CMA1]): Формирование автоматически на основании Матрицы компетенций ООП

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Код результата освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
					Код	Наименование
Дисциплина «Конструирование и расчет элементов оборудования отрасли»	4	ОПК(У)-2	Готовность использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности.	Р2	ОПК(У)-2.В6	*Владеет* математическими, физическими и физико-химическими методами для решения задач профессиональной деятельности
					ОПК(У)-2.У6	*Умеет* использовать математические, физические и физико-химические знания для решения задач профессиональной деятельности
					ОПК(У)-2.З6	*Знает* математические, физические и физико-химические методы для решения задач профессиональной деятельности
		ПК(У)-2	Готовность применять аналитические и численные методы решения поставленных задач, использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программных средств сферы профессиональной деятельности, использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей профессиональной области, пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования	Р3	ПК(У)-2.В4	Владеет аналитические и численные методы решения поставленных задач, пакетами прикладных программ для расчета технологического оборудования и базами данных в своей профессиональной области
					ПК(У)-2.У4	Умеет использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программных средств сферы профессиональной деятельности
					ПК(У)-2.В34	Знает аналитические и численные методы решения поставленных задач профессиональной деятельности
		ПК(У)-22	Готовность использовать информационные технологии при разработке проектов	Р3	ПК(У)-22.В1	Владеет методами и средствами проектирования оборудования различного назначения.
					ПК(У)-22.У1	Умеет использовать информационные технологии при разработке проектов оборудования различного назначения.
					ПК(У)-22.В31	Знает средства информационных технологий при разработке проектов изделий различного назначения

2. Показатели и методы оценивания

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование раздела дисциплины	Методы оценивания (оценочные мероприятия)
Код	Наименование			
РД-1	Применять базовые и специальные, математические, естественнонаучные и профессиональные знания в проектной деятельности	ОПК(У)-2	1. Общие принципы и методология конструирования МАХП	Коллоквиум Контрольная работа Экзамен
РД-2	Освоить методологию расчета и конструирования элементов оборудования с использованием современных программных средств и баз данных	ПК(У)-2	2. Тонкостенные сосуды и аппараты 3. Толстостенные сосуды и аппараты высокого давления 4. Вращающиеся элементы машин и аппаратов	Защита лабораторных работ
РД-3	Самостоятельно выполнять и оформлять компьютерные расчеты при проектировании элементов оборудования	ПК(У)-22	2. Тонкостенные сосуды и аппараты 3. Толстостенные сосуды и аппараты высокого давления 4. Вращающиеся элементы машин и аппаратов	Защита ИДЗ (Презентация)

Добавлено примечание ([СМА3]): Формирование разработчиком (соответствие рейтинг-плану)

Добавлено примечание ([СМА2]): Формирование автоматически из РПД

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

6. Перечень типовых заданий

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
1.	Коллоквиум	Вопросы: 1. Определение допускаемых напряжений для рабочих условий и испытания. 2. Определение основных расчетных параметров по ГОСТ 34233.1-2017. 3. Конструирование и расчет тонкостенных оболочек на прочность. 4. Конструирование и расчет тонкостенных оболочек на прочность и устойчивость. 5. Конструирование и расчет на прочность плоских крышек и днищ. 6. Конструирование и расчет укреплений отверстий. 7. Расчет сопряжений оболочек. 8. Расчет и конструирование аппаратов высокого давления. 9. Расчет быстровращающихся оболочек и дисков. 10. Расчет быстровращающихся валов.
2.	Контрольная работа	Вопросы: 1. Формула определения расчетного давления для условий испытаний? 2. Формула определения допускаемого напряжения для материалов, отсутствующих в таблицах ГОСТ? 3. Определение критерия прочности и условие для его проверки? 4. Определение критерия жесткости и условие для его проверки? 5. Определения и формулы расчетной и исполнительной толщин стенки? 6. Причины появления краевых нагрузок при сопряжении оболочек? 7. Чему равны коэффициенты запаса устойчивости для рабочих условий и условий испытания? 8. Какие нагрузки приводят к потере устойчивости оболочек? 9. На чем основан вывод условия укрепления отверстий в оболочках? 10. Классификация пластинок?
3.	Защита лабораторной работы	Вопросы к лабораторным работам раздела 1: 1. Что называют рабочим, расчетным, условным и пробным давлением? 2. Прибавки к расчетной толщине стенки? 3. Формула определения допускаемого напряжения для условий испытаний? 4. Формула определения допускаемого напряжения для рабочих условий? 5. Формулы для вычисления расчетного, пробного и условного давлений?

Добавлено примечание ([MAA4]): Типовые задания закрывают все планируемые ЗУВы для данной дисциплины (по используемым оценочным мероприятиям)

Добавлено примечание ([CMA5]): В соответствии с п.2 ФОС дисциплины

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
4.	Защита ИДЗ	Содержание ИДЗ: 1. Определение допускаемых напряжений и расчетных параметров для рабочих условий и испытания 2. Конструирование и расчет на прочность тонкостенных оболочек 3. Конструирование и расчет на прочность и устойчивость тонкостенных оболочек 4. Конструирование и расчет на прочность плоских крышек и днищ 5. Конструирование и расчет укреплений отверстий 6. Конструирование и расчет на прочность неразъемных соединений 7. Конструирование и расчет на прочность фланцевых соединений 8. Конструирование и расчет корпуса АВД 9. Расчет и конструирование днищ и крышек АВД 10. Расчет и конструирование фланцев АВД
5.	Экзамен	Пример билета: 1. Основные геометрические понятия оболочек вращения; (5 баллов). 2. Устойчивость оболочек и причины потери устойчивости. Условие устойчивости оболочек; (5 баллов). 3. Особенность расчета многослойных корпусов аппаратов высокого давления; (5 баллов). 4. Задача (5 баллов): В цилиндрическую обечайку цельносварного аппарата диаметром 2000 мм вварены на расстоянии 300 мм друг от друга штуцера диаметрами 50 и 150 мм. Длина неукрепленной цилиндрической части аппарата 2500 мм. Определить, подлежат ли штуцера укреплению. Аппарат изготовлен из стали ВСтЗсп с применением автоматической электросварки под слоем флюса и работает под наружным давлением $P_н$ = 0,035 МПа. Исполнительная толщина стенки s = 8 мм расчетная температура t = 100°С, прибавка к расчетной толщине стенки c = 1,2 мм.

Добавлено примечание ([CMA5]): В соответствии с п.2 ФОС дисциплины

8. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Коллоквиум	Контроль знаний теоретического материала с целью проверки качества усвоения, выявления недостаточно изученных вопросов и корректировки содержания последующих занятий так, чтобы устранить пробелы и избежать проблем в дальнейшем обучении. Проводится коллоквиум после изучения теоретического материала **0 -5 баллов**
2.	Контрольная работа	Самостоятельное решение задачи в заданный временной аудиторный интервал времени. Критерий оценки – правильность решения – **0 - 6 баллов.**
3.	Защита лабораторной работы	Преподаватель проводит оценивание знаний по темам лабораторных работ – **0 - 3 баллов.** • обучающийся дает правильные и полные ответы на все вопросы: **3 балла**; • обучающийся отвечает правильно на более 70 % вопросов: **2 балла**; • обучающийся отвечает правильно на 55-70 % вопросов или дает неполные ответы: **1 балл**; • обучающийся отвечает неправильно на более 70 % вопросов: **0 баллов**
4.	Защита ИДЗ (Презентация)	Преподаватель проводит оценивание знаний и умений обучающегося – **0 -5 баллов.** Презентация проводится в течении конференц-недели в аудиторное время практических занятий с участием всех студентов группы. Оформление ИДЗ должно содержать: 1. Номера и варианты задач; 2. Текст задания; 4. Рисунки, эскизы или схемы, поясняющие рассчитываемую конструкцию, сделанные в Paint, КОМПАС или Автокад и сохраненные в формате jpg с минимальными полями; 5. Исходные и справочные данные с текстовыми комментариями и числовыми ссылками на использованные источники в соответствии со списком литературы; 6. Правильное решение задач с текстовыми комментариями, поясняющими ход решения и используемые обозначения; 7. Выводы по решению задачи с конкретными (числовыми) ответами на поставленные в задаче вопросы; 8. Список использованной литературы и нормативных документов (по ГОСТ Р 7.0.5-2008), а также ссылки на интернет-источники. 9. Правильность ответов на вопросы
5.	Экзамен	Преподаватель проводит оценивание знаний по каждому вопросу и задаче выбранного студентом экзаменационного билета в интервале **0 -5 баллов.** Минимально возможная сумма положительного оценивания набранных баллов **11** (удовлетворительно), максимальная – **20** (отлично)

Добавлено примечание ([СМА6]): В соответствии с п.2 ФОС дисциплины

Приложение к рабочей программе дисциплины (модуля)

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Календарный рейтинг-план дисциплины
_____2020/2021_____учебный год

<table>
<tr><td colspan="3">ОЦЕНКИ</td><td rowspan="8">Дисциплина
<u>«Конструирование и расчет элементов оборудования отрасли»</u>

для студентов 4 курса ИШНПТ НОЦ Н.М.Кижнера
по направлению <u>18.03.01 Химическая технология</u>

Лектор: Беляев Василий Михайлович, доцент НОЦ Н.М.Кижнера</td><td>Лекции</td><td>32</td><td>час.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">«Отлично»</td><td rowspan="2">A</td><td rowspan="2">90 - 100 баллов</td><td>Практ. занятия</td><td>32</td><td>час.</td></tr>
<tr><td>Лаб. занятия</td><td>32</td><td>час.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">«Хорошо»</td><td>B</td><td>80 – 89 баллов</td><td>Всего ауд. работа</td><td>96</td><td>час.</td></tr>
<tr><td>C</td><td>70 – 79 баллов</td><td>СРС</td><td>120</td><td>час.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">«Удовл.»</td><td>D</td><td>65 – 69 баллов</td><td rowspan="2">ИТОГО</td><td>216</td><td>час.</td></tr>
<tr><td>E</td><td>55 – 64 баллов</td><td>6</td><td>з.е.</td></tr>
<tr><td>Зачтено</td><td>P</td><td>55 - 100 баллов</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>Неудовлетворительно / незачтено</td><td>F</td><td>0 - 54 баллов</td><td colspan="2"></td></tr>
</table>

Результаты обучения по дисциплине:

РД1	Освоить методологию расчета и конструирования элементов оборудования с использованием современных программных средств и баз данных
РД2	Самостоятельно выполнять компьютерные расчеты при проектировании элементов оборудования.
РД3	Освоить методологию оформления и защиты проектно-конструкторской документации.

Оценочные мероприятия:

Для дисциплин с формой контроля – экзамен

Оценочные мероприятия		**Кол-во**	**Баллы**
Текущий контроль:			**80**
П	Посещение занятий	16	16
ТК1	Защита лабораторных работ по разделу	4	20
ТК2	Защита ИДЗ по разделу	4	20
ТК3	Коллоквиум по разделу	4	12
ТК4	Контрольная работа	2	12
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**	**5**
ДП3	Публикация	**1**	**5**
	ИТОГО		**15**

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	Видео-ресурсы
	Раздел 1. Общие принципы и методология конструирования									
1		РД-1	Лекция 1 Основные требования, предъявляемые к конструкциям МАХП.	2	1	**П**	**1**	ОСН 1, 3		
			Практическое занятие: Изучение ГОСТ 34233.1-2017	2	1			ДОП 1,2	ЭР 1	
			Лабораторная работа №1: Определение допускаемых напряжений для рабочих условий и испытания	2	2	**ТК1**			ПР 1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		3				ПР 1 ЭР 1, 11	
2		РД-1	Лекция 2. Влияние конструкционного материала и технологии изготовления на конструкцию МАХП.	2	1	**П**	**1**	ОСН 1	ДОП 1, 2	
			Практическое занятие: Изучение ГОСТ 34233.1-2017 и ГОСТ Р 52630-2012	2	1			ДОП 1,2	ЭР 1, 11	
			Лабораторная работа №2.1: Определение основных расчетных параметров по ГОСТ 34233.1-2017	2	2	**ТК1**	1		ПР 1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		3				ПР 1 ЭР 1, 11	
3		РД-1 РД-2 РД-3	Лекция 3. Основные сведения по устройству, расчету и испытанию МАХП	2	1	**П**	**1**	ОСН 1, 3		
			Практическое занятие: ГОСТ 34233.2-2007.	2	1			ДОП 1,2	ЭР 2	
			Лабораторная работа №2.2: Определение основных расчетных параметров	2	2	**ТК1**			ПР 1	
			Выполнение ИДЗ в рамках самостоятельной работы студента:		2				ПР 1, ЭР 1, 11	
	Раздел 2. Тонкостенные сосуды и аппараты									
4		РД-1 РД-2 РД-3	Лекция 4. Оболочки, нагруженные внутренним давлением	2	1	**П**	**1**	ОСН 1		
			Практическое занятие: ГОСТ 34233.2-2007	2	1			ДОП 1,2	ЭР 2	
			Лабораторная работа №3: Конструирование и расчет на прочность	2	2	**ТК1**			ПР 2	
			Выполнение ИДЗ в рамках самостоятельной работы студента:		4				ПР 2 ЭР 2	
5		РД-1 РД-2 РД-3	Лекция 5 Оболочки, нагруженные наружным давлением, изгибающим моментом, осевыми и поперечными усилиями	2	1	**П**	**1**	ОСН 1		
			Практическое занятие: ГОСТ 34233.2-2007	2	1			ДОП 1,2	ЭР 2	
			Лабораторная работа №4: Конструирование и расчет на прочность и устойчивость	2	2	**ТК1**			ПР 3	
			Выполнение ИДЗ в рамках самостоятельной работы студента:		4				ПР 3 ЭР 2	
6		РД-1 РД-2 РД-3	Лекция 6 Пластинки и плоские днища.	2	1	**П**	**1**	ОСН 1		
			Практическое занятие: ГОСТ 34233.2-2007, ГОСТ 34233.4-2007	2	1				ЭР 2	
			Лабораторная работа №5. Конструирование и расчет на прочность плоских крышек и днищ	2	2	**ТК1**			ПР 4	
			Выполнение ИДЗ в рамках самостоятельной работы студента:		4				ПР 4 ЭР 2	
7		РД-1 РД-2 РД-3	Лекция 4. Неразъемные соединения оболочек и пластин. Укрепление отверстий.	2	1	**П**	**1**	ОСН 1		
			Практическое занятие: ГОСТ 34233.3-2007 Расчет сопряжении.	2	1				ПР 5	
			Лабораторная работа №5 Конструирование и расчет укреплений отверстий	2	2	**ТК1**			ПР 6, 7	
			Выполнение ИДЗ в рамках самостоятельной работы студента:		4					
8		РД-1 РД-2 РД-3	Лекция 8. Расчет и конструирование разъемных соединений	2	1	**П**	**1**	ОСН 1		
			Практическое занятие: ГОСТ 34233.4-2007 Расчет фланцевых соединений	2	1				ЭР 4	

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	Видео-ресурсы
			Лабораторная работа №6: Конструирование и расчет на прочность фланцев	2	2				ЭР 4 ПР 8	
			Выполнение ИДЗ в рамках самостоятельной работы студента:		4				ЭР 8-15 ПР 8	
9	**Конференц-неделя 1**									
			Защита лабораторных работ			**ТК1**	**10**			
		РД-1 РД-2 РД-3	Защита ИДЗ (Презентация)	4	2	**ТК2**	**10**			
			Коллоквиум 1	2	2	**ТК3**	**6**			
			Контрольная работа 1	2	2	**ТК4**	**6**			
			Всего по контрольной точке (аттестации) 1	**48**	**60**		**40**			

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	Видео-ресурсы
	Раздел 3. Толстостенные сосуды и АВД									
10			Лекция 9. Особенности конструирования толстостенных аппаратов высокого давления	2	1	**П**	**1**	ОСН 2 ДОП 4		
		РД-1 РД-2 РД-3			1					
			Лабораторная работа №7.1 Конструирование и расчет корпуса АВД	2	2				ПР 9	
			Выполнение ИДЗ в рамках самостоятельной работы студента:		3				ЭР 7,15, ЭР 16,17	
11			Лекция 10. Особенности расчета толстостенных аппаратов высокого давления.	2	1	**П**	**1**	ОСН 2		
		РД-1	Практическое занятие: ГОСТ Р 54803-2011	2	1				ЭР 15	
		РД-2 РД-3	Лабораторная работа №7.2 Конструирование и расчет корпуса АВД	2	2	**ТК1**			ПР 9	
			Выполнение ИДЗ в рамках самостоятельной работы студента:		3				ЭР 7,15, ЭР 16,17	
12			Лекция 11. Расчет и конструирование аппаратов высокого давления	2	1	**П**	**1**	ОСН 2		
		РД-1	Практическое занятие: ГОСТ Р 54522-2011	2	1				ЭР 16	
		РД-2 РД-3	Лабораторная работа №8.1 Расчет и конструирование днищ и крышек АВД	2	2				ПР 9	
			Выполнение ИДЗ в рамках самостоятельной работы студента:		3				ЭР 7,15, ЭР 16,17	
13			Лекция 12. Расчет днищ и крышек АВД	2	1	**П**	**1**	ОСН 2		
		РД-1	Практическое занятие: ГОСТ 25215-82. и ГОСТ 26303-84	2	1				ЭР 17, ЭР 18	
		РД-2 РД-3	Лабораторная работа №8:2 Расчет и конструирование днищ и крышек АВД	2	2	**ТК1**			ПР 9	
			Выполнение ИДЗ в рамках самостоятельной работы студента:		3				ЭР 7,15, ЭР 16,17 ПР 9	
14			Лекция 13. Расчет фланцев АВД	2	1	**П**	**1**	ОСН 2		
		РД-1	Практическое занятие: Фланцевые соединения АВД	2	1				ЭР 16, ЭР 18	
		РД-2 РД-3	Лабораторная работа №9 Расчет и конструирование фланцев АВД	2	2				ПР 9	
			Выполнение ИДЗ в рамках самостоятельной работы студента:		4				ЭР 7,15, ЭР 16 -19 ПР 9	
	Раздел 4. Вращающиеся элементы машин и аппаратов						4			
15		РД-1 РД-2	Лекция 14. Расчет быстровращающихся оболочек и дисков.	2	1	**П**	**1**	ОСН 2		
			Практическое занятие: Изучение	2	1				ЭР 20	

Недели	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	Видео-ресурсы
		РД-3	АТК 24.201.13-90 и АТК 24.201.17-90						ЭР 21	
			Лабораторная работа №9 : Расчет быстровращающихся дисков	2	2	ТК1			ПР 10	
			Выполнение ИДЗ в рамках самостоятельной работы студента:		4				ПР 10	
16		РД-1 РД-2 РД-3	Лекция 15 Механические колебания элементов химического оборудования	2	1	П	1	ОСН 2		
			Практическое занятие: ГОСТ 34233.6-2007. Расчет на прочность при малоцикловых нагрузках	2	1			ДОП 2	ЭР 6	
			Лабораторная работа №10: Расчет валов	2	2				ПР 11	
			Выполнение ИДЗ в рамках самостоятельной работы студента:		4				ЭР 6 ПР 11	
17		РД-1 РД-2 РД-3	Лекция 16 Расчет деталей, работающих в условиях динамических колебаний	2	1	П	1	ОСН 2 ДОП 1,2, 4		
			Практическое занятие: РД 26-11-17-88 Роторы центрифуг	2	1			ДОП 5		
			Лабораторная работа №10: Расчет роторов центрифуг	2	2				ПР 11	
			Выполнение ИДЗ в рамках самостоятельной работы студента:		4				ЭР 6, ЭР 20,21 ПР 11	
18	**Конференц-неделя 2**									
		РД-1 РД-2 РД-3	Защита лабораторных работ			ТК1	10			
			Защита ИДЗ (Презентация)	4	2	ТК2	10			
			Коллоквиум 2	2	2	ТК3	6			
			Контрольная работа 2	2	2	ТК4	6			
			Всего по контрольной точке (аттестации) 2	**48**	**60**		**40**			
			Экзамен				**Max 20**			
			Общий объем работы по дисциплине	**96**	**120**		**Max 100**			

Информационное обеспечение:

№ (код)	Основная учебная литература (ОСН)
ОСН 1	Беляев В.М., Миронов В.М. Конструирование и расчет элементов оборудования отрасли. Тонкостенные сосуды и аппараты химических производств. учебное пособие Ч. 1: - 3-е изд., доп. и испр. / - Томск : Изд-во ТПУ , 2016. Доступ из корпоративной сети ТПУ. Схема доступа: http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2016/m092.pdf
ОСН 2	Беляев В.М., Миронов В.М. Конструирование и расчет элементов оборудования отрасли. Толстостенные сосуды и вращающиеся детали: учебное пособие Ч. 2: — 2-е изд , доп. и испр. / - Томск : Изд-во ТПУ , 2016. Доступ из корпоративной сети ТПУ. Схема доступа: http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2016/m095.pdf
ОСН 3	Семакина, О. К. Машины и аппараты химических производств: учебное пособие [Электронный ресурс] / О. К. Семакина; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — 1 компьютерный файл (pdf; 1.9 MB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2011. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader. Схема доступа: http://ezproxy.ha.tpu.ru:2230/fulltext2/m/2012/m216.pdf
№ (код)	**Дополнительная учебная литература (ДОП) на Интранет ТПУ** s:\student_Студентам\ИШНПТ\НОЦ НМКижнера\! MAXIП\!Literature\!КиРЭОО\Учебные пособия\КиРЭОО\
ДОП 1	Русаков, И.Ю. Основы конструирования и расчёта элементов оборудования отрасли: учебное пособие / И.Ю.Русаков, В.Л.Софронов. - Северск: Изд-во СТИ НИЯУ МИФИ, 2018. -271 с.
ДОП 2	Михалев М.Ф., Третьяков Н.П., Зобнин В.В. Расчет и конструирование машин и аппаратов химических производств. Учебное пособие - М.: Машиностроение, 1984. 302 с.
ДОП 3	Лащинский А.А Конструирование сварных химических аппаратов. Справочник - М.: Машиностроение, 1981. 382 с.
ДОП 4	Васильцов Э.А., Ушаков В.Г. Аппараты для перемешивания жидких сред Справ. пособие - М.: Машиностроение, 1979. 272 с.
ДОП 5	РД 26-11-17-88 Роторы центрифуг. Нормы и методы расчета на прочность

Электронные ресурсы (ЭР):

№ (код)	Название электронного ресурса	Адрес ресурса
	Справочники, стандарты	
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	ГОСТ 34233.2—2007 Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность. Расчет цилиндрических и конических обечаек, выпуклых и плоских днищ и крышек	
ЭР 3	ГОСТ 34233.3—2007 Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность. Укрепление отверстий в обечайках и днищах при внутреннем и внешнем давлениях.	
ЭР 4	ГОСТ 34233.4—2007 Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность. Расчет на прочность и герметичность фланцевых соединений	
ЭР 5	ГОСТ 34233.5—2007 Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность. Расчет обечаек и днищ от воздействия опорных нагрузок	
ЭР 6	ГОСТ 34233.6—2007 Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность. Расчет на прочность при малоцикловых нагрузках	
ЭР 7	СТ СЭВ 5206-85 Сосуды и аппараты высокого давления. Фланцы, крышки плоские и выпуклые. Методы расчета на прочность	
ЭР 8	ГОСТ 9493-80. Сосуды и аппараты. Ряд условных (номинальных) давлений. — Изд. официальное. — М.: Издательство стандартов, 1980.	
ЭР 9	ГОСТ 9617-76. Сосуды и аппараты. Ряды диаметров. — Изд. официальное. — М.: Издательство стандартов, 1976.	
ЭР 10	ГОСТ 13716-73 Устройства строповые для сосудов и аппаратов. Технические условия	
ЭР 11	ГОСТ Р 52630-2012 Сосуды и аппараты стальные сварные.	
ЭР 12	ГОСТ 26158-84 СиА из цветных металлов. Нормы и методы расчета на прочность. Общие требования.	
ЭР 13	ГОСТ 26159-84 Сосуды и аппараты чугунные. Нормы и методы расчета на прочность.	
ЭР 14	ГОСТ 34347-2017 Сосуды и аппараты стальные сварные. Общие технические условия	
ЭР 15	ГОСТ Р 54803-2011. Сосуды стальные сварные высокого давления. Общие технические требования.	
ЭР 16	ГОСТ Р 54522-2011 Сосуды и аппараты высокого давления. Нормы и методы расчета на прочность. Расчет цилиндрических обечаек, днищ, фланцев, крышек. Рекомендации по конструированию	
ЭР 17	ГОСТ 25215-82 Сосуды и аппараты высокого давления. Обечайки и днища. Нормы и методы расчета на прочность.	
ЭР 18	ГОСТ 26303-84 Сосуды и аппараты высокого давления. Шпильки. Методы расчета на прочность	
ЭР 19	ГОСТ Р 55597-2013 Сосуды и аппараты высокого давления. Нормы и методы расчета на прочность. Укрепление отверстий в обечайках и днищах при внутреннем давлении.	
ЭР 20	АТК 24.201.17-90 Мешалки. Типы, параметры, конструкция, основные размеры и технические требования	
ЭР 21	АТК 24.201.13-90 Уплотнения валов торцовые.	
	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\!КиРЭОО\ГОСТы и Примеры в МАТКАД\
ПР 2	Расчет на прочность оболочек, нагруженных внутренним давление	
ПР 3	Расчет на прочность и устойчивость оболочек, нагруженных наружным давлением, осевым сжимающим усилием, изгибающим моментом и поперечным усилием	
ПР 4	Расчет сопряжения тонкостенных оболочек	
ПР 5	Расчет на прочность укрепления отверстий	
ПР 6	Поверочный расчет укрепления взаимовлияющих отверстий	
ПР 7	Расчет фланцевых соединений аппаратов	
ПР 8	Расчет на прочность элементов аппарата высокого давления	
ПР 9	Расчет быстровращающихся дисков	
ПР 10	Расчет валов на прочность, жесткость и виброустойчивость	

Составил: _____ _____(В.М. Беляев)

Согласовано:
Заведующий кафедрой - руководитель
научно-образовательного центра на правах кафедры,
д.х.н., профессор _____/Краснокутская Е.А/