

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИШНПТ
Яковлев А.Н.
«26» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2018 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ заочная

**Основы компьютерного проектирования оборудования
современных химических и нефтехимических производств**

Направление подготовки/ специальность	18.03.01 Химическая технология		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Химический инжиниринг		
Специализация	Машины и аппараты химических производств		
Курс	5	семестр	9
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	2		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	4	
	Практические занятия	8	
	Лабораторные занятия	-	
	ВСЕГО	12	
Самостоятельная работа, ч		60	
ИТОГО, ч		72	

Вид промежуточной аттестации	Диф. зачет	Обеспечивающее подразделение	НОЦ Н.М. Кижнера
Заведующий кафедрой - руководитель НОЦ Н.М. Кижнера	Е.А. Краснокутская		
на правах кафедры Руководитель ООП	Д.А. Горлушко		
Преподаватель	В.М. Беляев		

2020г.

1. Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код	Наименование
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	ПК(У)-2.B1	Владеет навыками решения технологических задач с применением численных методов и программирования; способами обработки информации с использованием прикладных программных средств
		ПК(У)-2.Y1	Умеет использовать алгоритмы аналитических и численных методов, системы программирования и пакеты прикладных программ для решения профессиональных задач
		ПК(У)-2.31	Знает типовые численные методы решения технологических задач и алгоритмы их реализации; способы обработки информации с использованием прикладных программных средств
ПК(У)-21	Готов разрабатывать проекты в составе авторского коллектива	ПК(У)-21.B1	Владеет методами и средствами проектирования технологий и оборудования различного назначения
		ПК(У)-21.Y1	Умеет использовать информационные технологии при разработке проектов технологий и оборудования различного назначения.
		ПК(У)-21.31	Знает средства информационных технологий при разработке проектов изделий различного назначения
ПК(У)-22	Готов использовать информационные технологии при разработке проектов	ПК(У)-23.B1	Владеет методами и средствами проектирования оборудования различного назначения.
		ПК(У)-22.Y1	Умеет использовать информационные технологии при разработке проектов оборудования различного назначения.
		ПК(У)-22.31	Знает средства информационных технологий при разработке проектов изделий различного назначения
ПК(У)-23	Способен проектировать технологические процессы с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства в составе авторского коллектива	ПК(У)-23.B1	Владеет средствами автоматизации проектирования и управления технологическими процессами
		ПК(У)-23.Y1	Умеет разрабатывать проекты технологий и оборудования с использованием автоматизированных систем
		ПК(У)-23.31	Знает средства автоматизации проектирования и управления технологическими процессами

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 учебного плана образовательной программы (Модуль специализации).

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Компетенция
Код	Наименование	
РД-1	Применять базовые и специальные, математические, естественнонаучные и профессиональные знания в проектной деятельности	ПК(У)-2
РД-2	Освоить методологию расчета и конструирования элементов оборудования с использованием современных программных средств и баз данных	ПК(У)-2
РД-3	Самостоятельно выполнять компьютерные расчеты при проектировании элементов оборудования	ПК(У)-21, 22, 23

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел (модуль) 1. Расчет и конструирование кожухотрубчатых теплообменных аппаратов (ТОА)	РД-2, РД-3	Лекции	4
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	30
Раздел (модуль) 2. Расчет и конструирование колонных массообменных аппаратов (КМА)	РД-2, РД-3	Лекции	-
		Практические занятия	8
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	30

4.2. Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Расчет и конструирование кожухотрубчатых теплообменных аппаратов

Темы практических занятий:

1. Изучение ГОСТ 34233.7–2017 Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность. Теплообменные аппараты.
2. Изучение программы поверочного механического расчёта ТОА по ГОСТ 34233.7–2017 в среде MathCad
3. Подготовка исходных данных для программы поверочного механического расчёта ТОА

4. Выполнение поверочного механического расчета ТОА и оформление отчета
5. Выполнение чертежа общего вида ТОА в Autodesk Inventor, КОМПАС и т.п.

Раздел 2. Расчет и конструирование колонных массообменных аппаратов

Темы практических занятий:

1. Изучение ГОСТ 34233.9-2017 Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность. Аппараты колонного типа.
2. Изучение программы поверочного механического расчёта КМА по ГОСТ 34233.9–2017 в среде MathCad
3. Подготовка исходных данных для программы поверочного механического расчёта КМА
4. Выполнение поверочного механического расчета КМА и оформление отчета
5. Выполнение чертежа общего вида КМА в Autodesk Inventor, КОМПАС и т.п.

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины (модуля) предусмотрена в следующих видах и формах:

- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Выполнение домашних заданий и расчетно-графических работ;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная учебная литература (ОСН)

1. Беляев, В.М. Конструирование и расчет элементов оборудования отрасли. Тонкостенные сосуды и аппараты химических производств. учебное пособие Ч. 1: - 3-е изд., доп. и испр. / В. М. Беляев, В. М. Миронов - Томск : Изд-во ТПУ , 2016. Доступ из корпоративной сети ТПУ. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2016/m092.pdf>
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>
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 МВ). — 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>

Дополнительная литература (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.
2. Беляев, В.М. Основы автоматизированного проектирования: учебное пособие / В. М. Беляев, В. М. Миронов; Национальный исследовательский Томский

политехнический университет (ТПУ), Институт дистанционного образования (ИДО). — 2-е изд., перераб. и доп.. — Томск: Изд-во ТПУ, 2011. — 192 с.: ил.. — Библиогр.: с. 183-184..

3. Михалев М.Ф., Третьяков Н.П., Зобнин В.В. Расчет и конструирование машин и аппаратов химических производств. Учебное пособие - М.: Машиностроение, 1984. 302 с.
4. Лашинский А.А Конструирование сварных химических аппаратов. Справочник - М.: Машиностроение, 1981. 382 с.
5. Васильцов Э.А., Ушаков В.Г. Аппараты для перемешивания жидких сред Справ. пособие - М.: Машиностроение, 1979. 272 с.
6. Канторович З.Б. Основы расчета химических машин и аппаратов Учебник - М.: Машгиз, 1960. 743 с.

Электронные ресурсы (ЭР)

1. ГОСТ 34233.1-2017 Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность. Общие требования. — М.: Стандартинформ, 2018. — 35 с. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://kodeks.lib.tpu.ru/docs/>, свободный.
2. ГОСТ 34233.2-2017 Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность. Расчет цилиндрических и конических обечаек, выпуклых и плоских днищ и крышек. — М.: Стандартинформ, 2018. — 58 с. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://kodeks.lib.tpu.ru/docs/>, свободный.
3. ГОСТ 34233.3-2017 Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность. Укрепление отверстий в обечайках и днищах при внутреннем и внешнем давлениях. Расчет на прочность обечаек и днищ при внешних статических нагрузках на штуцер. — М.: Стандартинформ, 2018. — 45 с. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://kodeks.lib.tpu.ru/docs/>, свободный.
4. ГОСТ 34233.4-2017 Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность. Расчет на прочность и герметичность фланцевых соединений. — М.: Стандартинформ, 2018. — 46 с. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://kodeks.lib.tpu.ru/docs/>, свободный.
5. ГОСТ 34233.5-2017 Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность. Расчет обечаек и днищ от воздействия опорных нагрузок. - М.: Стандартинформ, 2018. — 36 с. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://kodeks.lib.tpu.ru/docs/>, свободный.
6. ГОСТ 34233.6-2017 Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность. Расчет на прочность при малоцикловых нагрузках (утв. приказом Росстандарта от 14.12.2017 N 1994-ст) [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://kodeks.lib.tpu.ru/docs/>, свободный.
7. ГОСТ 34233.12-2017 Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность. Требования к форме представления расчетов на прочность, выполняемых на ЭВМ (с Поправкой) (утв. приказом Росстандарта от 14.12.2017 N 2000-ст) [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://kodeks.lib.tpu.ru/docs/>, свободный
8. ГОСТ 9493-80. Сосуды и аппараты. Ряд условных (номинальных) давлений. — Изд. официальное. — М.: Издательство стандартов, 1980. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://kodeks.lib.tpu.ru/docs/>, свободный
9. ГОСТ 9617-76. Сосуды и аппараты. Ряды диаметров. — Изд. официальное. — М.: Издательство стандартов, 1976. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://kodeks.lib.tpu.ru/docs/>, свободный
10. ГОСТ 13716-73 Устройства строповые для сосудов и аппаратов. Технические условия [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://kodeks.lib.tpu.ru/docs/>, свободный

11. ГОСТ Р 52630-2012 Сосуды и аппараты стальные сварные. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://kodeks.lib.tpu.ru/docs/>, свободный
12. ГОСТ 26158-84 СтА из цветных металлов. Нормы и методы расчета на прочность. Общие требования. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://kodeks.lib.tpu.ru/docs/>, свободный
13. ГОСТ 26159-84 Сосуды и аппараты чугунные. Нормы и методы расчета на прочность. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://kodeks.lib.tpu.ru/docs/>, свободный
14. ГОСТ 34347-2017 Сосуды и аппараты стальные сварные. Общие технические условия

6.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

1. Электронный курс «Расчет и конструирование основного оборудования отрасли», / В. М. Беляев, Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Институт электронного образования (ИнЭО) <https://eor.lms.tpu.ru/course/view.php?id=1674§ionid=21370#section-7>
2. Конструирование и расчет элементов оборудования отрасли / В. М. Беляев, Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Институт электронного образования (ИнЭО) (<http://design.lms.tpu.ru/course/view.php?id=234>)
3. Основы работы в Autodesk Inventor Professional / С. О. Котов, Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Институт электронного образования (ИнЭО) (<http://design.lms.tpu.ru/enrol/index.php?id=1805>)

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; AkelPad; Cisco Webex Meetings; Design Science MathType 6.9 Lite; Google Chrome; Microsoft Office 2016 Standard Russian Academic; Mozilla Firefox ESR; Tracker Software PDF-XChange Viewer; WinDjView; Zoom Zoom.

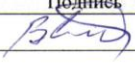
7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для практических и лабораторных занятий:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634034 г. Томская область, Томск, пр. Ленина 43а, учебный корпус №2, аудитория 105	Доска аудиторная поворотная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 28 посадочных мест; – Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д.43а, учебный корпус №2, аудитория 127	Доска аудиторная поворотная - 1 шт.; Компьютер - 16 шт.; Принтер - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 17 посадочных мест

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 18.03.01 Химическая технология / «Химический инжиниринг» Машины и аппараты химических производств (приема 2018 г., заочная форма обучения).

Разработчик:

Должность	Подпись	ФИО
Доцент		Беляев В.М.

Программа одобрена на заседании выпускающего НОЦ Н.М. Кижнера (протокол № 8/1 от 18.06.2018 г.).

Заведующий кафедрой - руководитель
научно-образовательного центра на правах кафедры,
д.х.н, профессор

 Е.А. Краснокутская
подпись

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании НОЦ Н.М. Кижнера (протокол)
2018/2019 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание разделов дисциплины 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС	№ 4 от 26.06.2019
2019/2020 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание разделов дисциплины 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС	№ 5/1 от 01.09.2020