

# АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

ПРИЕМ 2019 г.

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

## Основы компьютерного проектирования оборудования современных химических и нефтехимических производств

|   |  |         |    |
|---|--|---------|----|
| Направление подготовки                      | 18.03.01 Химическая технология           |         |    |
| Направленность (профиль) / специализация    | Химический инжиниринг                    |         |    |
| Уровень образования                         | Машины и аппараты химических производств |         |    |
| Курс  | высшее образование - бакалавриат         |         |    |
| Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах) | 4  | семестр | 7  |
| Виды учебной деятельности                   | 6  |         |    |
|   | Временной ресурс                         |         |    |
| Контактная (аудиторная) работа, ч           | Лекции                                   |         | 0  |
|   | Практические занятия                     |         | 22 |
|   | Лабораторные занятия                     |         | 0  |
|   | ВСЕГО                                    |         | 22 |
| Самостоятельная работа, ч                   |  |         | 50 |
| ИТОГО, ч                                    |  |         | 72 |

|                              |                   |                              |   |
|------------------------------|-------------------|------------------------------|---|
| Вид промежуточной аттестации | <b>Диф. зачет</b> | Обеспечивающее подразделение | <b>Научно-образовательный центр Н.М Кижнера</b> |
|------------------------------|-------------------|------------------------------|---|

## 1. Цели освоения дисциплины

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        | Готовность 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        | Готовность 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        | Способность 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. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

| Планируемые результаты обучения по дисциплине |  | Компетенция |
|---|--|-------------|
| Код   | Наименование   |             |
| РД-1  | Освоить методологию расчета и конструирования элементов оборудования с использованием современных программных средств и баз данных | ПК(У)-2     |
| РД-2  | Самостоятельно выполнять компьютерные расчеты при проектировании элементов оборудования  | ПК(У)-22    |

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

## 3. Структура и содержание дисциплины

### Основные виды учебной деятельности

| Разделы дисциплины   | Формируемый результат обучения по дисциплине | Виды учебной деятельности | Объем времени, ч. |
|--|--|---------------------------|-------------------|
| <b>Раздел (модуль) 1.</b> Расчет и конструирование кожухотрубчатых теплообменных аппаратов (ТОА) | РД-1,<br>РД-2                                | Лекции                    | <b>0</b>          |
|  |  | Практические занятия      | <b>12</b>         |
|  |  | Лабораторные занятия      | <b>0</b>          |
|  |  | Самостоятельная работа    | <b>24</b>         |
| <b>Раздел (модуль) 2.</b> Расчет и конструирование колонных массообменных аппаратов (КМА)        | РД-1,<br>РД-2                                | Лекции                    | <b>0</b>          |
|  |  | Практические занятия      | <b>10</b>         |
|  |  | Лабораторные занятия      | <b>0</b>          |
|  |  | Самостоятельная работа    | <b>26</b>         |

## 4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 4.1. Учебно-методическое обеспечение

#### Основная учебная литература (ОУЛ)

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 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>

## 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 давлении. 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 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://kodeks.lib.tpu.ru/docs/>, свободный.
7. ГОСТ 34233.7-2017 Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность. Теплообменные аппараты (утв. приказом Росстандарта от 14.12.2017 N 1995-ст) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://kodeks.lib.tpu.ru/docs/>, свободный.
8. ГОСТ 34233.9-2017 Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность. Аппараты колонного типа (утв. приказом Росстандарта от 14.12.2017 N 1997-ст). [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://kodeks.lib.tpu.ru/docs/>, свободный.
9. 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.
10. 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.
11. ГОСТ 31838-2012 Аппараты колонные. Технические требования. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://kodeks.lib.tpu.ru/docs/>, свободный.
12. ГОСТ 21944-76 (СТ СЭВ 3029-88) Аппараты колонные стальные. Ряд диаметров. Расстояния между тарелками (с Изменениями N 1-3). [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://kodeks.lib.tpu.ru/docs/>, свободный.
13. ГОСТ Р 52630-2012 Сосуды и аппараты стальные сварные. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://kodeks.lib.tpu.ru/docs/>, свободный.
14. ГОСТ 34347-2017 Сосуды и аппараты стальные сварные. Общие технические условия. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://kodeks.lib.tpu.ru/docs/>, свободный.

**Программы для ПЭВМ в среде MathCAD:**

|       |  |   |
|-------|--|---|
| ПР 1  | Расчетные параметры  | Доступ из внутренней корпоративной сети ИШНПТ ТПУ<br>Схема доступа:<br>s:\_Студентам\ИШНПТ\НОЦ<br>НМКижнера\МАХП\Literature\!КиРЭОО\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 сопряжения тонкостенных оболочек                        |   |
| ПР 6  | Расчет укрепления отверстий                                    |   |
| ПР 7  | Поверочный расчет укрепления взаимовлияющих отверстий          |   |
| ПР 8  | Расчет фланцевых соединений аппаратов                          |   |
| ПР 9  | Расчет опор, стоек и ушек                                      |   |
| ПР 10 | Технологический расчет ТОА                                     |   |
| ПР 11 | Поверочный механический расчет ТОА по ГОСТ 34233.7-2017        |   |
| ПР 12 | Технологический расчет КМА                                     |   |
| ПР 13 | Поверочный механический расчет КМА по ГОСТ 34233.7-2017        |   |

## 6.2. Информационное и программное обеспечение

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

1. Электронный курс «Конструирование и расчет элементов оборудования отрасли», / В. М. Беляев, Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Институт электронного образования (ИнЭО) <https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=3289>

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по ссылке: <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с перечнем **Перечнем лицензионного программного обеспечения, установленное в аудиториях ТПУ** (<https://portal.tpu.ru/desktop/staff/soft>):

1. Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (634034 г. Томская область, Томск, пр. Ленина 43а, 105)  
7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; Cisco Webex Meetings; Design Science MathType 6.9 Lite; Google Chrome; Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Mozilla Firefox ESR; Tracker Software PDF-XChange Viewer; WinDjView; Zoom Zoom
2. Компьютерный класс (634034 г. Томская область, Томск, пр. Ленина 43а, 127):  
7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; AkelPad; Amazon Corretto JRE 8; Autodesk AutoCAD Mechanical 2015 Education; Autodesk Inventor Professional 2015 Education; Design Science MathType 6.9 Lite; Document Foundation LibreOffice; Far Manager; Google Chrome; Mozilla Firefox ESR; Oracle VirtualBox; PTC Mathcad 15 Academic Floating; Tracker Software PDF-XChange Viewer; WinDjView; XnView Classic.