

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Оренбургский государственный университет»**

Кафедра машин и аппаратов химических и пищевых производств

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**ДИСЦИПЛИНЫ**

*«Б.1.В.ДВ.10.1 Технология аппаратостроения»*

Уровень высшего образования

**БАКАЛАВРИАТ**

Направление подготовки

18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и

биотехнологии

(код и наименование направления подготовки)

Машины и аппараты химических производств

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра машин и аппаратов химических и пищевых производств

наименование кафедры

протокол № 7 от 28 февраля 2017г.

Заведующий кафедрой

Кафедра машин и аппаратов химических и пищевых производств

наименование кафедры

подпись

В.Ю. Полищук

расшифровка подписи

Исполнители:

доцент

должность

подпись

Р.Н. Касимов

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

код наименование

личная подпись

В.Ю. Полищук

расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись

Т.М. Крахмалева

расшифровка подписи

№ регистрации 51282

© Касимов Р.Н., 2017  
© ОГУ, 2017

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

### Цель (цели) освоения дисциплины:

изучение дисциплины «Технология аппаратостроения» необходимо для овладения знаниями о современных методах изготовления газонефтехимической аппаратуры в единичном и серийном производствах, с учетом дальнейшего обучения и подготовки к профессиональной деятельности по направлению подготовки «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии».

### Задачи:

формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков, необходимых для выбора конструкционных материалов для изготовления аппаратов, а также особенностей сварки материалов, основ взаимозаменяемости, видов заготовок и технологий их получения. Знать технологии очистки материалов, правки, разметки, гибки, термообработки, сборки и сварки аппаратов, особенности технологии изготовления различных аппаратов и деталей, методы контроля сварных соединений и аппаратуры, основные нормы на изготовление аппаратов. Разработка проектов нормативно-технической документации и технологических процессов на базе использования информационных технологий. Умение использовать нормативные правовые документы в своей деятельности. Осуществление контроля за соблюдением технологической дисциплины, правильной эксплуатацией технологического оборудования.

Уметь разрабатывать технологические процессы изготовления аппаратуры, выбирать оборудование и инструмент для реализации технологических процессов. Проектировать приспособления для сборки, сварки и контроля изделий. Иметь навыки определения припусков, выбора оборудования, инструмента и средств измерений, расчета размерных цепей, расчёта разверток корпуса аппарата и деталей, выбора режимов изготовления. Осуществлять технологический контроль и управление качеством производимой продукции.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам (модулям) по выбору вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.19 Прикладная механика, Б.1.В.ОД.7 Машины и аппараты химических производств*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

## 3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<b>Знать:</b> назначение отдельных стадий технологических процессов при изготовлении аппаратов химических производств. <b>Уметь:</b> использовать современные информационные технологии для проектирования отдельных стадий технологических процессов <b>Владеть:</b> профессиональными и специализированными программами для выполнения отдельных стадий технологических процессов.	ПК-17 способностью участвовать в проектировании отдельных стадий технологических процессов с использованием современных информационных технологий
<b>Знать:</b>	ПК-18 способностью проектировать отдельные

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
назначение отдельных узлов аппаратов химических производств. <b>Уметь:</b> использовать автоматизированные прикладные системы для проектирования отдельных узлов аппаратов химических производств <b>Владеть:</b> автоматизированными прикладными системами для изготовления отдельных узлов аппаратов химических производств.	узлы (аппараты) с использованием автоматизированных прикладных систем

#### 4 Структура и содержание дисциплины

##### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	7 семестр	всего
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>35,25</b>	<b>35,25</b>
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
<b>Самостоятельная работа:</b> <i>- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;</i> <i>- подготовка к практическим занятиям;</i> <i>- подготовка к рубежному контролю и т.п.)</i>	<b>108,75</b>	<b>108,75</b>
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>	<b>экзамен</b>	

Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Цель и задачи курса. Общие сведения об аппаратостроении	19	2	2	-	15
2	Взаимозаменяемость в аппаратостроении	19	4	-	-	15
3	Заготовительные операции	38	4	14	-	20
4	Сборка свариваемых элементов	17	2	-	-	15
5	Основные вопросы сварки	17	2	-	-	15
6	Термическая обработка	17	2	-	-	15
7	Операции контроля	17	2	-	-	15
	Итого:	144	18	16	-	110
	Всего:	144	18	16	-	110

## 4.2 Содержание разделов дисциплины

### №1 Цель и задачи курса. Общие сведения об аппаратостроении.

Основные положения и научные основы дисциплины «Технология аппаратостроения», её связь с другими дисциплинами. Аппаратостроение как самостоятельная отрасль машиностроения. Основная номенклатура производства аппаратуры. Технологический процесс производства аппаратуры. Типизация технологических процессов. Научные основы курса. Факторы, определяющие развитие аппаратостроения. Габаритность аппаратуры. Карты раскроя. Заготовки. Припуски и операционные допуски на обработку заготовок из проката.

### № 2 Взаимозаменяемость в аппаратостроении

Взаимозаменяемость и качество изделий. Базовые диаметры. Условия достижения и обеспечения взаимозаменяемости. Типовые соединения. Стыковые соединения. Функциональные допуски в аппаратостроении. Взаимная увязка функциональных допусков. Согласованность функциональных и технологических допусков. Соединения типа охватывающих и охватываемых цилиндрических деталей. Расчет отклонений размеров колонного аппарата.

### № 3 Заготовительные операции

Правка. Очистка. Разметка. Резка заготовок. Обработка кромок. Гибка. Прессовые операции.

### № 4 Сборка свариваемых элементов.

Особенности технологии. Механизм образования сварочных напряжений и деформаций. Опасность сварочных напряжений и деформаций. Мероприятия по борьбе со сварочными напряжениями и деформациями. Сборочные просветы. Приспособления для сборки свариваемых элементов. Технология сборочных работ.

### № 5 Основные вопросы сварки

Свариваемость сталей. Расчет режимов сварки.

### № 6 Термическая обработка

Назначение и виды термической обработки. Предварительная термическая обработка. Последующая термическая обработка. Проковка.

### № 7 Операции контроля

Основные виды контроля и принципы организации. Контроль качества материалов и межоперационный контроль. Контроль качества аппаратов.

## 4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Контроль линейных размеров простейшими измерительными средствами.	2
2	3	Правка заготовок, выбор припусков и расчет размеров заготовок. Раскрой и механическая резка листового проката. Обеспечение точности заготовок, расчет допусков.	2
3	3	Гибка сортового и профильного проката, гибка труб. Расчет усилий гибки, расчет размеров заготовок для змеевиков.	2
4	3	Круговая гибка (вальцевание) листового проката. Определение радиуса гиба и настройка вальцев. Расчет изгибающего момента и усилий на валах машины.	2
5	3	Расчёт размеров и построение развертки усеченного конуса. Круговая гибка (вальцевание) листового проката. Настройка трехвалковой машины с симметричным расположением валков для вальцевания конического перехода. Расчет усилия на валках.	2
6	3	Расчёт и построение развертки конуса с недоступной вершиной.	2

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
7	3	Расчет размеров развертки наклонного конуса. Построение развертки конуса.	4
		Итого:	16

## 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 5.1 Основная литература

1. Поникаров, И.И. Конструирование и расчет элементов химического оборудования [Электронный ресурс] : учебник / И.И. Поникаров, С.И. Поникаров. - Электрон. текстовые дан. - М.: Альфа-М, 2010. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=184786>

2. Поникаров, И.И. Расчеты машин и аппаратов химических производств и нефтегазопереработки (примеры и задачи) [Электронный ресурс] : Учебное пособие / И.И. Поникаров, С.И. Поникаров, С.В. Рачковский. - Электрон. текстовые дан. - М.: Альфа-М, 2008. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=135286>.

### 5.2 Дополнительная литература

1. Рабинович, И. Б. Ремонт и монтаж технологического оборудования [Электронный ресурс] : метод. указания к лаб. и практ. занятиям / И. Б. Рабинович; - Электрон. текстовые дан. - Оренбург : ГОУ ОГУ, 2008. -Adobe Acrobat Reader 5.0 - Режим доступа: [http://artlib.osu.ru/web/books/metod\\_all/1541\\_20110816.pdf](http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/1541_20110816.pdf).

2. Никитин, Н. Н. Курс теоретической механики [Электронный ресурс] : / Н.Н. Никитин. – Электрон. текстовые дан. – Изд. "Лань", 2011. – Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=1807](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=1807).

3. Бакиев А.В. Технология аппаратостроения: Учебное пособие. – Уфа: Изд УГНТУ, 1995. – 297 с.

4. Демихов К.Е., Панфилов Ю.В., Никулин Н.К., Автономова И.В. — Вакуумная техника [Электронный ресурс]: справочник ч. 3 / К.Е. Демихов. - Электрон. текстовые дан. - Изд. "Лань", 2011. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/view/book/723/page34/>

### 5.3 Периодические издания

1. Вестник ОГУ.: журнал. – Оренбург.: Агентство «Роспечать», 2017.
2. Вестник машиностроения .: журнал. – М.: Агентство «Роспечать», 2017.
3. Технология машиностроения.: журнал. – М.: Агентство «Роспечать», 2017.
4. Справочник. Инженерный журнал.: журнал. – М.: Агентство «Роспечать», 2017.
5. Известия ОГАУ.: журнал. – Оренбург.: Агентство «Роспечать», 2017..
6. Химическая промышленность.: журнал. – М.: Агентство «Роспечать», 2017.

### 5.4 Интернет-ресурсы

1. <http://biblioclub.ru/> - ЭБС «Университетская библиотека онлайн» — это электронная библиотека, обеспечивающая доступ к наиболее востребованным материалам-первоисточникам, учебной, научной литературе по всем отраслям знаний ведущих российских издательств для учебных заведений. Базы данных ресурса содержат справочники, словари, энциклопедии, видео- и аудиоматериалы, иллюстрированные издания по искусству, литературу Non-fiction, художественную литературу и т.д. Каталог изданий систематически пополняется новой актуальной литературой.

2. <http://e.lanbook.com/> - это ресурс, включающий в себя как электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы,

так и электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам.

3. <http://windou.edu.ru> – Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» предоставляет свободный доступ к каталогу образовательных интернетресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования.

4. <http://www.youtube.com/> - общедоступный сайт с видеоконтентом разнообразного содержания, в том числе демонстрационными материалами по темам дисциплины.

## **5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

- Операционные системы для рабочих станций Microsoft Windows
- Офисные приложения для рабочих станций Microsoft Office Professional Plus (Word, Excel, PowerPoint, OneNote, Outlook, Publisher, Access)

## **6 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения лабораторных занятий используется учебная лаборатория (ауд. 3116), оснащенная лабораторными стендами, моделями и реальными установками. Студенты имеют доступ в кафедральный компьютерный класс (ауд.3113, 3122), где имеется выход в библиотеку ОГУ и в Интернет.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.