

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский  
технологический университет»  
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)



**УТВЕРЖДАЮ**  
Проректор по учебной работе  
Д.Ш. Султанова  
«07» июня 2021 г.

Рабочая программа дисциплины в виде электронного документа выгружена из информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу  
Простая электронная подпись, ID подписи: 1060  
Подписал Проректор по учебной работе Д.Ш. Султанова  
Дата 07.06.2021

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине «**ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ**»

Направление подготовки:	15.03.02 Технологические машины и оборудование
Профиль:	Технологические установки нефтегазового комплекса
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	Заочная
Институт:	Институт химического и нефтяного машиностроения
Факультет:	Механический факультет
Кафедра-разработчик:	Кафедра «Машин и аппаратов химических производств»
Курс; семестр	4-5; 12, 14

Вид нагрузки	Часы	Зачётные единицы
Лекция	6	0,17
Лабораторная работа	6	0,17
Контроль самостоятельной работы	28	0,78
Самостоятельная работа	64	1,78
Форма аттестации: Зачет (14 сем), Контрольная работа (14 сем)	4	0,11
Всего	108	3

Рабочая программа составлена с учётом требований Федерального государственного образовательного стандарта (приказ № 1170 от 20.10.2015) по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование для профиля «Технологические установки нефтегазового комплекса» на основании учебных планов набора обучающихся 2021 года.

Разработчик программы:

Доцент

С.А. Вилохин

---

## **СОГЛАСОВАНО**

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Машин и аппаратов химических производств», протокол от 27.05.2021 г. № 6.  
Заведующий кафедрой *Согласовано* С.И. Поникаров

## **УТВЕРЖДЕНО**

Начальник центра УМЦ

*Утверждаю*

Л.А. Китаева

### **1. Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Основы технологии изготовления оборудования» являются:

- а) формирование знаний в области технологии изготовления емкостного оборудования и его внутренних устройств;
- б) формирование знаний при изучении последовательности и содержания сборочных операций, основных видах сборочных соединений и методов их выполнения; правил оформления технологической документации; факторов процессов сборки и обеспечения их контроля;
- в) формирование готовности обучающегося к самостоятельной деятельности и участию в работах по разработке маршрутных карт для технологических процессов изготовления оборудования;
- г) формирование практических навыков и умений применения стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования емкостного оборудования, его внутренних устройств, элементов и узлов сопряжения оболочек;
- д) способностью обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления; умением контролировать изготовления емкостного оборудования и его внутренних устройств, ознакомление с нормами и правилами в части сосудов и аппаратов.
- е) формирование представления об основах разработки технологических процессов изготовления емкостного оборудования и его внутренних устройств.

### **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Основы технологии изготовления оборудования» относится к вариативной части ООП и формирует у обучающихся по профилю «Технологические установки нефтегазового комплекса» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Основы технологии изготовления оборудования» обучающийся по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

1. Инженерная и компьютерная графика
2. Конструирование и расчет элементов оборудования (по отраслям)
3. Материаловедение
4. Основы проектирования
5. Производственная практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)
6. Процессы и аппараты химической технологии
7. Сопротивление материалов
8. Теплообмен
9. Технология конструкционных материалов

Дисциплина «Основы технологии изготовления оборудования» является предшествующей и необходима для успешного освоения последующих дисциплин:

1. Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
2. Преддипломная практика

### **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

**ПК-10** способностью обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий

**ПК-11** способностью проектировать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, умением осваивать вводимое оборудование

**ПК-12** способностью участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

#### **Знать:**

- виды, методы, способы формообразования деталей при изготовлении емкостного оборудования и его внутренних устройств.
- виды припусков и методы их определения. Способы разметки прямоугольных и криволинейных контуров.
- выбор и изготовление опорных конструкций.
- виды сварки, пайки металлических материалов. Плакирование. Электроды, их классификация, типы.
- шлифование металлических поверхностей. Цель шлифования. Окалина, ржавчина. Методы очистки, их достоинства и недостатки.
- карты раскроя сборочной единицы. Типы карт раскроя. Выбор метода раскроя.
- определение геометрических размеров аппаратуры. Абсолютно габаритная, относительно негабаритная, абсолютно негабаритная аппаратура.
- назначение и виды термической обработки.
- классификацию емкостного оборудования и его внутренних устройств.
- классификацию деталей емкостного оборудования и его внутренних устройств. Трубопроводы, детали трубопроводов.
- материалы изготовления емкостного оборудования и его внутренних устройств.
- технологии и методы обработки металлов под давлением, резанием. Обработка кромок.
- сборку свариваемых элементов. Мероприятия по борьбе с напряжениями и деформациями после процессов металлообработки. Назначение и виды термической обработки.

#### **Уметь:**

- подобрать детали и сборочные единицы из стандартного ряда при изготовлении оборудования;
- проверять качество изготовления деталей емкостного оборудования.
- подобрать материал для изготовления оборудования;

- выбрать способ или технологию изготовления и соединения сборочных единиц, деталей оборудования.

- составлять маршрутную карту технологии изготовления оборудования;

- выбрать вид термической обработки.

#### **Владеть:**

- базовыми методами разработки технологических процессов изготовления оборудования.

- современными методами проектирования в области технологических машин и оборудования.

- способами сборки, обработки и систематизации информации, в том числе с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования.

#### **4. Структура и содержание дисциплины**

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации
			Лекция	Практические занятия	Лабораторные	КСР	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Общие сведения о емкостном оборудовании нефтегазоперерабатывающих предприятий	12	2				7	Контрольная работа
	<b>Итого по семестру</b>	<b>12</b>	<b>2</b>				<b>7</b>	
1.	Технологический процесс изготовления емкостного оборудования	14	2		6	16	37	Лабораторная работа; Тест
2.	Шлифование металлических поверхностей.	14	2			12	20	Контрольная работа
	<b>Итого по семестру</b>	<b>14</b>	<b>4</b>		<b>6</b>	<b>28</b>	<b>57</b>	<b>Зачет, Контрольная работа</b>

#### **5. Содержание лекционных занятий по темам**

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5
1.	Общие сведения о емкостном оборудовании нефтегазоперерабатывающих предприятий	2	Общие сведения о емкостном оборудовании и его внутренних устройствах.	ПК-11 ПК-12
2.	Технологический процесс изготовления емкостного оборудования	2	Виды, методы, способы формообразования деталей. Раскрой листового материала. Трубопроводы. Виды, выбор, изготовление опор емкостного оборудования и его внутренних устройств. Материалы изготовления емкостного оборудования.	ПК-10
3.	Шлифование металлических поверхностей.	2	Сварка, пайка. Электроды. Плакирование. Обработка металлических поверхностей. Термическая обработка. Методы шлифования.	ПК-10 ПК-12
	<b>ВСЕГО</b>	<b>6</b>		

## 6. Содержание практических/семинарских занятий

Проведение практических/семинарских занятий не предусмотрено учебным планом

## 7. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Формируемые компетенции
1	2	3	4	6
1.	Технологический процесс изготовления емкостного оборудования	6	Технологический процесс изготовления корпуса емкостного аппарата. Маршрутная карта.	ПК-10
	<b>ВСЕГО</b>	<b>6</b>		

## 8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5
1.	Общие сведения о емкостном оборудовании и его внутренних устройствах. Определение габаритности аппаратуры.	7	подготовка к контрольной работе	ПК-11 ПК-12
2.	Корпусы и обечайки емкостного оборудования. Структура и задачи монтажных организаций. Проектно-техническая документация. Маршрутная карта технологического процесса изготовления. Поставка, приемка, хранение и сдача оборудования в монтаж. Транспортировка крупногабаритного оборудования, доизготовление его на месте монтажа. Направления в развитии технологии монтажных работ.	37	подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе, подготовка к тестированию	ПК-10
3.	Шлифование металлических поверхностей. Виды загрязнений. Методы очистки. аппаратов.	20	подготовка к контрольной работе	ПК-10 ПК-12
	<b>ВСЕГО</b>	<b>64</b>		

### 8.1. Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5
1.	Корпусы и обечайки емкостного оборудования. Структура и задачи монтажных организаций. Проектно-техническая документация. Маршрутная карта технологического процесса изготовления. Поставка, приемка, хранение и сдача оборудования в монтаж. Транспортировка крупногабаритного оборудования, доизготовление его на месте монтажа. Направления в развитии технологии монтажных работ.	16	прием лабораторной работы, проверка контрольной работы, проверка тестирования	ПК-10
2.	Шлифование металлических поверхностей. Виды загрязнений. Методы очистки. аппаратов.	12	проверка контрольной работы	ПК-10 ПК-12
	<b>ВСЕГО</b>	<b>28</b>		

## 9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Основы технологии изготовления оборудования» используется рейтинговая система. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в «Положении о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» ФГБОУ ВО КНИТУ.

Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. За контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

Оценочные средства	Кол-во	Мин.баллов	Макс.баллов
<b>14-й семестр</b>			
Лабораторная работа	1	44	75
Тест	1	6	10
Контрольная работа	1	10	15
<b>Итого</b>		<b>60</b>	<b>100</b>

## 10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации и итоговой аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

## 11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

### 11.1. Основная литература

При изучении дисциплины «Основы технологии изготовления оборудования» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Количество экземпляров
Д. С. Пахомов,, А. Б. Чуваков,, Е. А. Куликова,, Технология машиностроения. Изготовление деталей машин [Прочее] учебное пособие: Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2020	<a href="http://www.iprbookshop.ru/89502.html">http://www.iprbookshop.ru/89502.html</a> Режим доступа: по подписке КНИТУ
С.И. Поникаров, А.А. Хоменко, И.И. Поникаров [и др.], Монтаж, техническая диагностика и ремонт основного технологического оборудования химических производств и нефтегазопереработки [Учебник] учебник: Казань : Изд-во КНИТУ, 2018	23 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
С.В. Рачковский, А.А. Хоменко, И.И. Поникаров [и др.], Машины и аппараты химических производств и нефтегазопереработки [Учебник] учебник: Казань : КНИТУ, 2014	15 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

### 11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
Р. Б. Марголит, Технология машиностроения [Прочее] Учебник Для СПО: Москва : Юрайт, 2020	<a href="https://urait.ru/bcode/452942">https://urait.ru/bcode/452942</a> Режим доступа: по подписке КНИТУ
В. А. Рогов, Г. Г. Позняк, Технология машиностроения. Штамповочное и литейное производство [Прочее] Учебник Для СПО:	<a href="https://urait.ru/bcode/456885">https://urait.ru/bcode/456885</a> Режим доступа: по подписке КНИТУ

Москва : Юрайт, 2020	
В.В. Клепиков, Н.М. Султан-заде, Технология машиностроения [Прочее] : Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2017	<a href="http://znanium.com/go.php?id=545572">http://znanium.com/go.php?id=545572</a> Режим доступа: по подписке КНИТУ
С.Т. Лин, Ю.И. Козлов, Изготовление днищ и обечаек для сосудов и аппаратов в условиях мелкосерийного производства [Прочее] обзор. информация: М. : , 1980	2 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
С. А. Крюков, Н. В. Байдакова, В. М. Шумячер, Теория, технология и практика совершенствования абразивных инструментов [Электронный ресурс] учебное пособие: Санкт-Петербург : Лань, 2019	<a href="https://e.lanbook.com/book/115499">https://e.lanbook.com/book/115499</a> Режим доступа: по подписке КНИТУ

### 11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Основы технологии изготовления оборудования» предусмотрено использование электронных источников информации:

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ: Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru/>
2. ЭБС «Лань»: Режим доступа: <https://e.lanbook.com>
3. Образовательная платформа «Юрайт»: Режим доступа: <https://urait.ru/>
4. ЭБС «Znanium.com»: Режим доступа: <http://znanium.com/>
5. ЭБС Университетская библиотека онлайн: Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>
6. ЭБС IPRbooks: Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>
7. ЭБС BOOK.ru : Режим доступа: <https://www.book.ru/>
8. Научная электронная библиотека <https://elibrary.ru/>

**УНИЦ**  
*Согласовано*

### 11.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Базы данных:

Scopus Доступ свободный: [www.scopus.com](http://www.scopus.com)

Web of Science Доступ свободный: [apps.webofknowledge.com](http://apps.webofknowledge.com)

Информационные справочные системы:

Справочно-правовая система «ГАРАНТ» Доступ свободный: [www.garant.ru](http://www.garant.ru)

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» Доступ свободный: [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru)

## 12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Основы технологии изготовления оборудования»:

Офисные и деловые программы: ABBYY FineReader 9.0 проф;

Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Russian;

Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Professional Russian;

Офисные и деловые программы: MS Office 2010-2016 Standard

Архиватор 7 Zip

Блокнот Notepad

Яндекс Браузер

Научное ПО PTC Mathcad Education University Edition  
ПО для перевода ABBYY Lingvo x3 Европейская версия  
ПО для перевода ABBYY Lingvo x3 Английская версия  
САПР Аскон Компас 3D v14  
Научное ПО ANSYS Academic Research Mechanical and CFD  
Техэксперт  
ПО для коллективной работы Microsoft Teams  
Научное ПО: MATLAB Academic (в комплекте с Simulink Academic)

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены оборудованием:

1. PC AT в количестве 24 шт. (А-233а);
2. Мониторы к ЭВМ в количестве 24 шт. ,Мультимедийные средства (ноутбук, проектор-экран, интерактивный комплекс) ,

...

N. 233а;

N. 232а;

N. 132а;

N. 125а;

техническими средствами обучения:

1. Мультимедийные средства (ноутбук, проектор-экран, интерактивный комплекс)

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой:

1. PC AT в количестве 24 шт.;
  2. Мониторы к ЭВМ в количестве 24 шт. ,
- N. 233а

с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационную среду КНИТУ.

### **13. Образовательные технологии**

Количество часов занятий, проводимых в интерактивных формах в учебном процессе по дисциплине «Основы технологии изготовления оборудования» составляет 4 ч.

В процессе освоения дисциплины «Основы технологии изготовления оборудования» используются следующие образовательные технологии:

- работа в малых группах;
- дискуссия;
- системы дистанционного обучения.