

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  
«24» июня 2024 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 24.06.2024

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
по дисциплине «**ОБОРУДОВАНИЕ ЗАВОДОВ**»

Направление подготовки:	18.03.01 Химическая технология
Профиль:	Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	Заочная
Институт:	Казанский межвузовский инженерный центр "Новые технологии" федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Казанский национальный исследовательский технологический университет"
Кафедра-разработчик:	Казанский межвузовский инженерный центр "Новые технологии" федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Казанский национальный исследовательский технологический университет"
Курс; семестр	4; 11, 12

Вид нагрузки	Часы	Зачётные единицы
Лекция	6	0,17
Практическое занятие	8	0,22
Контроль самостоятельной работы	20	0,56
Самостоятельная работа	106	2,94
Форма аттестации: Дифференцированный зачет (12 сем), Контрольная работа (12 сем)	4	0,11
Всего	144	4

Рабочая программа составлена с учётом требований Федерального государственного образовательного стандарта (приказ № 922 от 07.08.2020) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология для профиля «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов» на основании учебных планов набора обучающихся 2021 года.

Разработчик программы:

Старший преподаватель

А.В. Старкова

---

Старший преподаватель

М.Р. Вахитов

---

### **СОГЛАСОВАНО**

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании Казанского межвузовского инженерного центра "Новые технологии", протокол от 20.06.2024 г. № 3.

Директор *Согласовано* Г.Г. Лутфуллина

### **УТВЕРЖДЕНО**

и.о. Начальника центра УМЦ

*Утверждаю*

Э.Р. Кушаева

## **1. Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Оборудование заводов» являются:

- а) формирование знаний об основных типовых аппаратах и оборудовании, применяемых в нефтегазовой промышленности, о принципах функционирования указанных аппаратов, об основах их расчетов;
- б) формирование знаний по выбору оптимального оборудования для выполнения технологических задач в соответствии с выбранной технологической схемой процесса первичной подготовки, транспортировки и переработки углеводородного сырья.

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

Дисциплина «Оборудование заводов» относится к формируемой участниками образовательных отношений части ООП и формирует у обучающихся по профилю «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Оборудование заводов» обучающийся по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

1. Общезаводское хозяйство предприятий
2. Производственные комплексы нефтегазохимических предприятий
3. Процессы и аппараты химической технологии

Дисциплина «Оборудование заводов» является предшествующей и необходима для успешного освоения последующих дисциплин:

1. Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2. Производственная практика (преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа)
3. Производственная практика (технологическая (проектно-технологическая) практика)

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

### **ПК-2 Способен контролировать работу и эксплуатацию технологических объектов**

ПК-2.1. Знает профиль, специализацию и особенности технологического процесса структурного подразделения, объекта

ПК-2.2. Умеет контролировать эксплуатацию технологического оборудования согласно требованиям норм технологического режима

ПК-2.3. Владеет навыками организации работ по выполнению требований технологического регламента и норм эксплуатации технологического оборудования

### **ПК-5 Способен оперативно управлять технологическим объектом**

ПК-5.1. Знает стандарты, технические условия и другие руководящие материалы по разработке и оформлению технической документации

ПК-5.2. Умеет составлять планы размещения оборудования, технического оснащения и организации рабочих мест, рассчитывать производственные мощности и загрузку оборудования технологической установки

ПК-5.3. Владеет навыками составления планов размещения оборудования, технического оснащения и организации рабочих мест, расчета производственных мощностей и загрузки оборудования технологической установки

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

**Знать:**

- понятия технологическое оборудование, устройство и расчет технологических параметров оборудования;
- основы классификации нефтезаводского оборудования;
- расчет геометрических размеров оборудования;
- принципы устройства и действия основного и вспомогательного оборудования нефтегазоперерабатывающих заводов;

#### Уметь:

- определять расчетным путем основные конструктивные элементы аппаратов;
- выбирать необходимое стандартное оборудование в процессе курсового и дипломного проектирования;
- читать и выполнить эскизы и чертежи основного оборудования;
- провести расчет технологических параметров основного оборудования НПЗ;

#### Владеть:

- по выбору оборудования по технологическому назначению;
- выбора оборудования для реализации способов переработки, транспортирования, хранения нефти и нефтепродуктов при решении задач профессиональной деятельности;
- решения задач по определению режима работы основного оборудования нефтяного комплекса;
- поверочного расчета основного и вспомогательного оборудования нефтегазоперерабатывающих заводов;

### 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

№ 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.	Введение в курс. Основные конструктивные элементы оборудования	11	2				7	Контрольная работа
	<b>Итого по семестру</b>	<b>11</b>	<b>2</b>				<b>7</b>	
1.	Емкостное оборудование и оборудование для массообменных процессов	12	1	4		8	48	Контрольная работа; Собеседование; Тест
2.	Теплообменные аппараты и печи	12	1	2		6	27	
3.	Насосы и компрессоры	12	1	1		4	18	
4.	Трубопроводы и арматура	12	1	1		2	6	

№ 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
	<b>Итого по семестру</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>8</b>		<b>20</b>	<b>99</b>	<b>Дифференцированный зачет, Контрольная работа</b>

### 5. Содержание лекционных занятий по темам

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
1.	Введение в курс. Основные конструктивные элементы оборудования	2	Введение в курс. Основные конструктивные элементы оборудования	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
2.	Емкостное оборудование и оборудование для массообменных процессов	1	Емкостное оборудование и оборудование для массообменных процессов	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
3.	Теплообменные аппараты и печи	1	Теплообменные аппараты и печи	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
4.	Насосы и компрессоры	1	Насосы и компрессоры	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
5.	Трубопроводы и арматура	1	Трубопроводы и арматура	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
	<b>ВСЕГО</b>	<b>6</b>		

### 6. Содержание практических/семинарских занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	6
1.	Емкостное оборудование и оборудование для массообменных процессов	4	Емкостное оборудование и оборудование для массообменных процессов	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
2.	Теплообменные аппараты и печи	2	Теплообменные аппараты и печи	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	6
3.	Насосы и компрессоры	1	Насосы и компрессоры	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
4.	Трубопроводы и арматура	1	Трубопроводы и арматура	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
<b>ВСЕГО</b>		<b>8</b>		

## 7. Содержание лабораторных занятий

Проведение лабораторных занятий не предусмотрено учебным планом

## 8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Введение в курс. Основные конструктивные элементы оборудования	7	подготовка к контрольной работе, проработка лекционного материала	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
2.	Емкостное оборудование и оборудование для массообменных процессов	48	подготовка к контрольной работе, проработка лекционного материала, проработка теоретического материала	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
3.	Теплообменные аппараты и печи	27	подготовка к контрольной работе, подготовка к тестированию, проработка лекционного материала, проработка теоретического материала	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
4.	Насосы и компрессоры	18	подготовка к контрольной работе, подготовка к тестированию, проработка лекционного материала, проработка теоретического материала	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
5.	Трубопроводы и арматура	6	подготовка к контрольной работе, подготовка к тестированию, проработка лекционного материала, проработка теоретического материала	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
<b>ВСЕГО</b>		<b>106</b>		

### 8.1 Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Емкостное оборудование и оборудование для массообменных процессов	8	проверка контрольной работы	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
2.	Теплообменные аппараты и печи	6	проверка контрольной работы, проверка тестирования	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
3.	Насосы и компрессоры	4	опрос, проверка контрольной работы, проверка тестирования	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
4.	Трубопроводы и арматура	2	опрос, проверка контрольной работы, проверка тестирования	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
	<b>ВСЕГО</b>	<b>20</b>		

## 9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Оборудование заводов» 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>12-й семестр</b>			
Контрольная работа	1	24	40
Тест	1	24	40
Собеседование	1	12	20
<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 «Оборудование заводов» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Количество экземпляров
А.А. Назаров, С.И. Поникаров, С.А. Вилохин [и др.], Аппараты нефтегазовых	70 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

технологий [Учебник] учеб. пособие: Казань : Изд-во КНИТУ, 2015	
И. И. Поникаров, М. Г. Гайнуллин, Машины и аппараты химических производств и нефтегазопереработки [Электронный ресурс] : Санкт-Петербург : Лань, 2020	<a href="https://e.lanbook.com/book/130190">https://e.lanbook.com/book/130190</a> Режим доступа: по подписке КНИТУ
О. К. Семакина, Монтаж, эксплуатация и ремонт оборудования отрасли [Электронный ресурс] : Томск : ТПУ, 2018	<a href="https://e.lanbook.com/book/113209">https://e.lanbook.com/book/113209</a> Режим доступа: по подписке КНИТУ
А. Г. Мозырев, Л. В. Таранова, Оборудование подготовки и переработки нефти и газа [Электронный ресурс] : Тюмень : ТюмГНГУ, 2014	<a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=64509">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=64509</a> Режим доступа: по подписке КНИТУ

### 11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
И.И. Поникаров, С.И. Поникаров, Конструирование и расчет элементов химического оборудования [Учебник] учебник для студ. вузов, обуч. по спец. 240801 "Машины и аппараты хим. произ-в" и 130603 "Оборудование нефтегазопереработки": М. : Альфа-М, 2010	398 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Л. В. Таранова, Теплообменные аппараты и методы их расчета [Электронный ресурс] учебное пособие: Тюмень : ТюмГНГУ, 2009	<a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=28331">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=28331</a> Режим доступа: по подписке КНИТУ
А. И. Львова, А. Г. Сарданашвили, Примеры и задачи по технологии переработки нефти и газа [Электронный ресурс] учебное пособие: Санкт-Петербург : Лань, 2019	<a href="https://e.lanbook.com/book/113946">https://e.lanbook.com/book/113946</a> Режим доступа: по подписке КНИТУ
С. В. Рачковский, И. И. Поникаров, С. И. Поникаров, Расчеты машин и аппаратов химических производств и нефтегазопереработки (примеры и задачи) [Электронный ресурс] учебное пособие: Санкт-Петербург : Лань, 2020	<a href="https://e.lanbook.com/book/126151">https://e.lanbook.com/book/126151</a> Режим доступа: по подписке КНИТУ

### 11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Оборудование заводов» 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:

Wiley Online Library: <https://onlinelibrary.wiley.com/>

Springer Nature: <https://link.springer.com/>

zbMath : <https://zbmath.org/>

<https://energybase.ru/> - Крупнейшая база, поставщиков оборудования, отраслевых объектов с актуальной информацией в т.ч. по нефтегазовой отрасли

Информационные справочные системы:

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

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

#### **12. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Оборудование заводов»:

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

Офисные и деловые программы: Microsoft Office 365 Версия для студентов

Офисные и деловые программы: Microsoft Office 365 Версия для преподавателей

САПР Аскон Компас 3D v14

Научное ПО Gaussian G09W Full Version

САПР Altair Hyperworks

ПО для коллективной работы Microsoft Teams

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены оборудованием и техническими средствами обучения:

- 1) Персональный компьютер с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационную среду КНИТУ
- 2) Проекционный экран;
- 3) Мультимедийный проектор;
- 4) Доска;
- 5) Колонки.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой:

- комплект учебной мебели;

- 11 персональных компьютеров;

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 «Оборудование заводов» составляет 3 ч.

В процессе освоения дисциплины «Оборудование заводов» используются следующие образовательные технологии:

- творческие задания;
- работа в малых группах;
- дискуссия;
- изучение и закрепление нового материала на интерактивной лекции (лекция-беседа, лекция – дискуссия, лекция с разбором конкретных ситуаций, лекция с заранее запланированными ошибками, лекция- пресс-конференция, мини-лекция);
- системы дистанционного обучения;