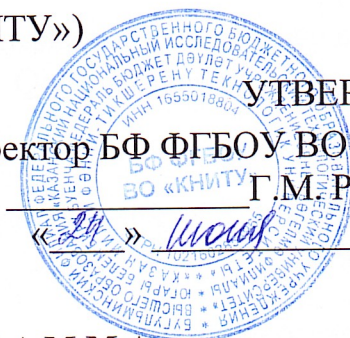


Министерство образования и науки Российской Федерации
Бугульминский филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический
университет»
(БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Директор БФ ФГБОУ ВО КНИТУ
Г.М. Рахимова
2019 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.В.ДВ.10.1 Оборудование заводов

Направление подготовки(специальности) 18.03.01 «Химическая технология»
(шифр) (наименование)

Профиль (специализация) подготовки Химическая технология природных
энергоносителей и углеродных материалов

Квалификация выпускника БАКАЛАВР

Форма обучения заочная

Институт, факультет БФ ФГБОУ ВО КНИТУ

Кафедра-разработчик рабочей программы ТМО

Курс, семестр 5 курс, 9 семестр

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	6	0,16
Практические занятия	4	0,11
Самостоятельная работа	58	1,61
Форма аттестации	Зачет	
Всего	72	2

Бугульма, 2019 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования № 1005 от 11.08.2016 г. по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» для профиля «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов», на основании учебного плана набора обучающихся 2019 г.

Разработчик программы:

Доцент кафедры ТМО

(должность)



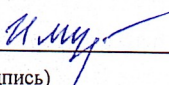
(подпись)

Э.М. Хасаншина

(Ф.И.О.)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТМО, протокол от 31.05. 2019 г. № 10

Зав. кафедрой



(подпись)

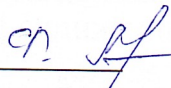
И.А. Мутугуллина

(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания методической комиссии филиала, реализующего подготовку образовательной программы от 22.05. 2019 г. № 10

Председатель комиссии, доцент



(подпись)

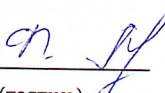
Ф.К. Ахмедзянова

(Ф.И.О.)

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии филиала, к которому относится кафедра-разработчик РП от 22.05. 2019 г. № 10

Председатель комиссии, доцент



(подпись)

Ф.К. Ахмедзянова

(Ф.И.О.)

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Оборудование заводов» являются:

- а) ознакомления с устройством и функционирования оборудования;
- б) ознакомления с методиками расчета основных характеристик оборудования, используемых в различных методах;
- в) формирование знаний об основных типовых, а в некоторых случаях и специфических аппаратах, оборудовании для предприятий производств природных энергоносителей и углеродных материалов, о принципах функционирования указанных аппаратов, об основах их расчетов.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Оборудование заводов» относится к *вариативной* части дисциплинам по выбору образовательной программы и формирует у бакалавров по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» набор специальных знаний, умений, навыков и компетенций.

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

- а) *Моделирование химико-технологических процессов*
- б) *Химические реакторы*
- в) *Системы управления химико-технологическими процессами*

Знания, полученные при изучении дисциплины «Оборудование заводов» могут быть использованы при прохождении производственной практики (технологической практики), преддипломной практики (в том числе научно-исследовательской работы), выполнении и защите выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

ПК-7 способностью проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта;

ПК-8 готовностью к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования;

ПК-9 способностью анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- 1) **Знать:**

- а) методы математического моделирования и расчета оборудования;
- б) понятия: технологическое оборудование, устройство и расчет технологических параметров оборудования;
- в) основы расчета геометрических размеров оборудования;
- г) основы классификации оборудования предприятий производств природных энергоносителей и углеродных материалов.

2) Уметь:

- а) выбрать критерии оценки и оптимизации оборудования;
- б) представить экономическую оценку оптимального решения;
- г) читать и выполнить эскизы и чертежи основного оборудования;
- д) провести расчет технологических параметров основного оборудования;
- е) определять расчетным путем основные конструктивные элементы аппаратов;
- ж) выбирать необходимое стандартное оборудование в процессе курсового и дипломного проектирования.

3) Владеть:

- а) методиками экономической оценки оптимальных решений;
- б) методами математического моделирования и расчета аппаратов;
- в) методиками оценки достоверности результатов расчета.

4. Структура и содержание дисциплины «Оборудование заводов»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	
1	Общая характеристика и особенности производств природных энергоносителей и углеродных материалов.	9	0,5			1	<i>Доклад</i>
2	Классификация оборудования по технологическому назначению и по конструктивным признакам, по способу создания движущей силы процесса.	9	0,5			2	<i>Доклад</i>
3	Материалы, применяемые в производстве природных энергоносителей и углеродных материалов.	9	0,5			2	<i>Доклад</i>
4	Аппаратурное оформление основных процессов производств природных энергоносителей и углеродных материалов.	9	0,5	1		2	<i>Тест</i>
5	Общая характеристика процессов разделения, абсорбции, экстракции. Область их применения. Классификация массообменной аппаратуры.	9	0,5			10	<i>Доклад, контрольная работа</i>

6	Аппаратурное оформление процессов конденсации, нагрева и теплообмена.	9	0,5	2		10	<i>Тест</i>
7	Реакторы для производств природных энергоносителей и углеродных материалов.	9	0,5	1		10	<i>Тест</i>
8	Трубчатые печи. Классификация печей. Основные конструктивные элементы печей, их краткая характеристика (схемы, рисунки основных элементов).	9	1			10	<i>Доклад, контрольная работа</i>
9	Насосы и компрессоры. Назначение насосов и компрессоров Классификация. Основные характеристики насосов. Воздуходувки. Вентиляторы. Вакуум-создающая аппаратура. Технологические трубопроводы и арматура, емкости.	9	1			11	<i>Доклад, контрольная работа</i>
Форма аттестации							Зачет

5. Содержание лекционных занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Общая характеристика и особенности производств природных энергоносителей и углеродных материалов.	0,5	Основные направления переработки нефти и газа	Основные принципы выбора варианта переработки нефти и газа. Подготовка и переработка углеводородных газов. Подготовка нефти к переработке	<i>ПК-7, ПК- 8, ПК-9</i>
2	Классификация оборудования по технологическому назначению и по конструктивным признакам, по способу создания движущей силы процесса.	0,5	Классификация оборудования	Классификация оборудования. По назначению и принципу действия. По областям применения и масштабам производства. По роли в осуществлении технологического процесса По условиям работы В зависимости от характера протекающих процессов Классификация машин	<i>ПК-7, ПК- 8, ПК-9</i>
3	Материалы, применяемые в производстве природных энергоносителей и углеродных материалов.	0,5	Основные материалы, применяемые для изготовления нефтезаводского оборудования	Стали. Углеродистые стали. Легированные стали. Чугун. Цветные металлы Медь и ее сплавы. Алюминий и его сплавы. Сплавы никеля. Свинец. Титан. Материалы неорганического происхождения. Материалы органического происхождения	<i>ПК-7, ПК- 8, ПК-9</i>
4	Аппаратурное оформление основных	0,5	Аппаратурное и технологическое оформление процессов	Ректификационные колонны. Простые и сложные	<i>ПК-7, ПК- 8, ПК-9</i>

	процессов производств природных энергоносителей и углеродных материалов.		первичной переработки нефти и газа	ректификационные колонны. Атмосферные и вакуумные ректификационные колонны.	
5	Общая характеристика процессов разделения, абсорбции, экстракции. Область их применения. Классификация массообменной аппаратуры.	0,5	Общая характеристика процессов разделения, абсорбции, экстракции.	Процессы разделения. Абсорбция. Абсорбционные колонны. Экстракция. Виды экстракторов. Аппараты с фиксированной поверхностью фазового контакта. Аппараты с поверхностью контакта, образуемой в процессе движения потоков. Аппараты с внешним подводом энергии	ПК-7, ПК- 8, ПК-9
6	Аппаратурное оформление процессов конденсации, нагрева и теплообмена.	0,5	Теплообменные аппараты	Кожухотрубчатые теплообменники Теплообменники жесткой конструкции Теплообменники с плавающей головкой Теплообменник и с U-образными трубами Теплообменники «труба в трубе» Однопоточные теплообменники Многопоточные теплообменники Кристаллизаторы Подогреватели с паровым пространством Погружные конденсаторы и холодильники Конденсаторы-холодильники воздушного охлаждения Градирни Теплообменники других видов	ПК-7, ПК- 8, ПК-9
7	Реакторы для производств природных энергоносителей и углеродных материалов.	0,5	Реакционная аппаратура	Классификация реакторов. Аппараты для гомогенных реакций. Реакторы для проведения гомогенных жидкостных и эмульсионных реакций. Конструктивное оформление, условия их работы. Перемешивающие устройства. Аппараты для высокотемпературных некаталитических газовых реакций.	ПК-7, ПК- 8, ПК-9
8	Трубчатые печи. Классификация печей. Основные конструктивные элементы печей, их краткая характеристика	1	Назначение и типы печей, их классификация	Сравнение различных типов печей, основные направления в их развитии.. Важнейшие составляющие трубчатых печей. Гарнитура печей, применяемые материалы.	ПК-7, ПК- 8, ПК-9

	(схемы, рисунки основных элементов).			Устройства для сжигания топлива (горелки, форсунки). Эксплуатация печей	
9	Насосы и компрессоры. Назначение насосов и компрессоров. Классификация. Основные характеристики насосов. Воздуходувки. Вентиляторы. Вакуум-создающая аппаратура. Технологические трубопроводы и арматура, емкости.	1	Назначение и классификация насосов и трубопроводов	Назначение насосов и компрессоров. Классификация. Основные характеристики насосов. Воздуходувки. Вентиляторы. Вакуум-создающая аппаратура Трубопроводы Расчет диаметра трубопроводов Расчет трубопроводов на прочность Опоры трубопроводов Узлы и детали трубопроводов Задвижки Вентили Краны Обратные клапаны Предохранительные клапаны Рекомендации по выбору трубопроводной арматуры Испытание трубопроводов Эксплуатация трубопроводов Цилиндрические вертикальные резервуары Каплевидные резервуары Шаровые резервуары Эксплуатация резервуаров Газгольдеры	<i>ПК-7, ПК- 8, ПК-9</i>

6. Содержание семинарских, практических занятий

Цель проведения практических занятий – отработка умений выполнения технических расчетов оборудования заводов производства природных энергоносителей и углеродных материалов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема семинара, практического занятия, лабораторного практикума	Краткое содержание	Формируемые компетенции
4	Аппаратурное оформление основных процессов производств природных энергоносителей и углеродных материалов	1	Расчет массообменного аппарата	Произвести расчет и подбор массообменного аппарата по индивидуальному заданию	<i>ПК-7, ПК- 8, ПК-9</i>
6	Аппаратурное оформление процессов конденсации, нагрева и теплообмена.	2	Расчет теплообменного аппарата	Произвести расчет и подбор теплообменного аппарата по индивидуальному заданию	<i>ПК-7, ПК- 8, ПК-9</i>
7	Реакторы для производств природных энергоносителей и углеродных	1	Предварительный расчет реактора	Произвести расчет и подбор реактора лифтного типа по индивидуальному заданию	<i>ПК-7, ПК- 8, ПК-9</i>

материалов.				
-------------	--	--	--	--

7. Лабораторные занятия не предусмотрены учебным планом

8. Самостоятельная работа бакалавра

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	Особенности производства газа	1	Подготовка к тестированию, работа над конспектом	ПК-7, ПК- 8, ПК-9
2	Классификация оборудования	2	Подготовка к тестированию, работа над конспектом	ПК-7, ПК- 8, ПК-9
3	Неметаллические материалы	2	Подготовка к тестированию, работа над конспектом	ПК-7, ПК- 8, ПК-9
4	Скрубберы	2	Подготовка к тестированию, работа над конспектом	ПК-7, ПК- 8, ПК-9
5	Сепараторы	10	Подготовка к тестированию, работа над конспектом	ПК-7, ПК- 8, ПК-9
6	Теплообменники типа «Труба в трубе»	10	Подготовка к тестированию, работа над конспектом	ПК-7, ПК- 8, ПК-9
7	Реакторы лифтного типа	10	Подготовка к тестированию, работа над конспектом	ПК-7, ПК- 8, ПК-9
8	Печи для пиролиза	10	Подготовка к тестированию, работа над конспектом	ПК-7, ПК- 8, ПК-9
9	Компрессоры	11	Подготовка к тестированию, работа над конспектом	ПК-7, ПК- 8, ПК-9

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Оборудование заводов» используется рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы определяются их сложностью. 9-й семестр завершается проставлением зачета и соответствующего ему числа баллов до экзамена (60÷100). Оценка каждого вида работы приведена в таблице.

При изучении дисциплины «Оборудование заводов» предусматривается зачет с оценкой, тестирование. За эти контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
Тестирование	2	40	60
Зачет			
Доклад	6	20	40
Итого:		60	100

10. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

10.1 Основная литература

При изучении дисциплины «Оборудование заводов» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Кол-во экз.
1.Иванов, В.П. Оборудование и оснастка промышленного предприятия: учебное пособие / В.П. Иванов, А.В. Крыленко. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов.знание, 2015. - 235 с.	ЭБС ZNANIUM.COM http://znanium.com/bookread2.php?book=461918 Доступ из любой точки Интернет после регистрации с IP-адресов БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
2.Гариева, Ф.Р. Компьютерный расчет процесса ректификации: учебное пособие / Ф.Р. Гариева, А.А. Караванов, Р.Р. Мусин и др. ; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». - Казань: Издательство КНИТУ, 2014. - 99 с.	ЭБС «Университетская библиотека онлайн» http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=427941 Доступ из любой точки Интернет после регистрации с IP-адресов БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
3.Сибикин, Ю.Д. Основы проектирования машиностроительных предприятий: учебное пособие / Ю.Д. Сибикин, М.Ю. Сибикин. – М.: Директ-Медиа, 2014. - 262 с.	ЭБС «Университетская библиотека онлайн» http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=233706 Доступ из любой точки Интернет после регистрации с IP-адресов БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

10.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Бочарников, В.Ф. Справочник мастера по ремонту нефтегазового технологического оборудования: учебно-практическое пособие / В.Ф. Бочарников. – М.: Инфра-Инженерия, 2016. - Т. 1. - 577 с.	ЭБС «Университетская библиотека онлайн» http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=466700 Доступ из любой точки Интернет после регистрации с IP-адресов БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
2. Бочарников, В.Ф. Справочник мастера по ремонту нефтегазового технологического оборудования: учебно-практическое пособие / В.Ф. Бочарников. – М.: Инфра-Инженерия, 2016. - Т. 2. - 577 с.	ЭБС «Университетская библиотека онлайн» http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=466702 Доступ из любой точки

	Интернет после регистрации с IP-адресов БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
3. Овчинников, В.В. Оборудование термических цехов: учебник / В.В. Овчинников. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 368 с	ЭБС ZNANIUM.COM http://znanium.com/bookread2.php?book=417654 Доступ из любой точки Интернет после регистрации с IP-адресов БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

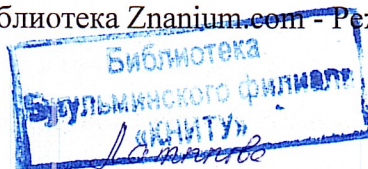
10.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Оборудование заводов» использование электронных источников информации:

1. Российская государственная библиотека – Режим доступа: www.rsl.ru
2. Научная библиотека МГУ им. М.В. Ломоносова – Режим доступа: www.nbmggu.ru
3. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ – Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru>
4. Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ – Режим доступа: <http://ft.kstu.ru/ft/>
5. Электронная библиотека «Юрайт» - Режим доступа: <https://biblio-online.ru/>
6. Электронная библиотека Znanium.com - Режим доступа: <https://znaniium.com/>

Согласовано:

Библиотекарь



А.Г. Латыпова

11. Оценочные средства для определения результатов освоения дисциплины

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

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используются мультимедийные средства; наборы слайдов или кинофильмов; демонстрационные приборы.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа:

- мультимедийный проектор;
- ноутбук;
- настенный экран;
- акустические колонки;

- учебные столы, стулья;
- доска;
- мультимедиа-проектор BenQProjector (1шт);
- экран настенный Optimal-C PSOC-1101 (240см.* 240см.).

13. Образовательные технологии

1. Лекции. Наряду с традиционными видами лекционных занятий, также используются лекция-визуализация (с использованием различных форм наглядности: презентации по дисциплине, мультимедиа, рисунки, фото, схемы и таблицы); лекция-консультация (осуществляемая в формате «вопросы – ответы»).

2. Практические занятия (тест).

3. При организации самостоятельной работы используются следующие образовательные технологии: самообучение (индивидуальная и групповая самостоятельная работа – изучение базовой и дополнительной литературы, подготовка к практическим занятиям).

Лист переутверждения рабочей программы

Рабочая программа по дисциплине «Оборудование заводов»
(наименование дисциплины)

пересмотрена на заседании кафедры Технологические машины и оборудование
(наименование кафедры)

№ п/п	Дата переутверждения РП (протокол заседания кафедры № ___ от ___ . ___ 20__)	Наличие изменений	Наличие изменений в списке литературы	Подпись разработчика РП	Подпись заведующего кафедрой	Подпись начальника УМО
		нет	Нет/есть*			