

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)


Проректор по УР
А.В. Бурмистров
« 24 » 09 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.В.ДВ.14.2*, Б1.В.ДВ.13.2 Оборудование заводов отрасли

(Шифр)

(Название)

Направление подготовки 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»

Профиль подготовки: «Основные процессы химических производств и химическая кибернетика»

Степень выпускника бакалавр

Форма обучения очная

Институт, факультет ИНХН, ФННХ

Кафедра-разработчик рабочей программы Машин и аппаратов химических производств

Курс, семестр: курс 3, семестр 6, курс 4, семестр 7

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	18	0.5
Практические занятия	18	0.5
Семинарские занятия	-	-
Лабораторные занятия	-	-
Самостоятельная работа	36	1
Форма аттестации	зачет – 7 сем.	1
Всего	72	2

* - для набора 2015 г.

Казань, 2018 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Оборудование заводов отрасли» являются

- а) формирование знаний о современных конструкциях основного и вспомогательного технологического оборудования заводов отрасли;*
- б) обучение технологии технико-экономического сопоставления различных типов оборудования;*
- в) обучение способам применения методов расчёта технологического оборудования при проектировании.*

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Оборудование заводов отрасли» относится к *дисциплинам по выбору* ООП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» набор знаний, умений, навыков и компетенций, необходимых для выполнения производственно-технологической, организационно-управленческой, научно-исследовательской и проектной видов деятельности.

Для успешного освоения дисциплины «Оборудование заводов отрасли» *бакалавр* по направлению подготовки 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) математика (Б1.Б.6);*
- б) физика (Б1.Б.8);*
- в) Органическая химия (Б1.Б.10);*
- г) Процессы и аппараты химической технологии (Б1.Б.17).*

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

- а) Оптимизация химико-технологических процессов (Б1.В.ОД.16*/Б1.В.ОД.15).*

Знания, полученные при изучении дисциплины «Оборудование заводов отрасли» могут быть использованы при прохождении преддипломной практики и выполнении выпускных квалификационных работ.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

(ПК-3) - способностью использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программ и баз данных для расчета технологических параметров оборудования и мониторинга природных сред;

(ПК-7) - готовностью осваивать и эксплуатировать новое оборудование, принимать участие в налаживании, технических осмотрах, текущих ремонтах, проверке технического состояния оборудования и программных средств.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

- а) Основное технологическое оборудование заводов отрасли;
- б) вспомогательное технологическое оборудование заводов отрасли;
- в) методы технологического расчета основного и вспомогательного оборудования заводов отрасли.

2) Уметь:

- а) подбирать стандартное оборудование для проведения химико-технологического процесса в соответствии с техническим заданием;
- б) проводить технические расчеты существующего типового оборудования;
- в) по заданным рабочим параметрам выбрать стандартное оборудование и его элементы»;
- г) выполнять поверочные расчеты подбираемого оборудования;
- д) синтезировать расчётную схему процесса в УМП.

3) Владеть:

- а) методами поверочного расчета подбираемого оборудования с использованием ЭВМ.
- б) методами расчета типового теплообменного и насосного оборудования.
- в) методикой построения расчётной схемы процесса в УМП.

4. Структура и содержание дисциплины «Оборудование заводов отрасли»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Семинар (Практические занятия, лабораторные практикумы)	Лабораторные работы	СРС	
1	Тема 1. Основное технологическое оборудование заводов отрасли.	7	6	-	-	12	Защита практических работ
2	Тема 2. Вспомогательное технологическое оборудование заводов отрасли	7	6	-	-	12	Защита практических работ
3	Тема 3. Основы технологических расчетов основного и вспомогательного оборудования.	7	2	6	-	6	Защита практических работ Контрольная работа.
4	Тема 4. Моделирование химико-технологических процессов и оборудования в универсальных моделирующих программных пакетах (УМП)	7	4	12	-	6	Защита практических работ
Итого			18	18	-	36	
Форма аттестации							Зачет

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций и используемых инновационных образовательных технологий.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Тема 1. Основное технологическое оборудование заводов отрасли.	2	Ректификация и ректификационные колонны (РК).	Закономерности процесса ректификации. Конструкции тарельчатых и насадочных РК. Эффективность тарелок действующих РК. Эффективность насадочных РК.	ПК-3, ПК-7
2	Тема 1. Основное технологическое оборудование заводов отрасли.	2	Экстракционная аппаратура	Закономерности процесса экстракции. Определение основных размеров колонны. Технологические показатели процесса экстракции.	ПК-3, ПК-7
3	Тема 1. Основное технологическое оборудование заводов отрасли.	2	Трубчатые печи.	Общая характеристика трубчатых печей. Основы классификации печей. Показатели работы печей.	ПК-3, ПК-7
4	Тема 2. Вспомогательное технологическое оборудование заводов отрасли	2	Теплообменная аппаратура	Классификация теплообменных аппаратов. Характеристика конструкции. Проектный и поверочный расчеты	ПК-3, ПК-7
5	Тема 2. Вспомогательное технологическое оборудование заводов отрасли.	2	Насосное оборудование	Классификация насосного оборудования. Конструкции насосного оборудования. Методы регулирования характеристик насосов.	ПК-3, ПК-7
6	Тема 2. Вспомогательное технологическое оборудование заводов отрасли.	2	Компрессорное оборудование	Классификация компрессорного оборудования. Конструкции компрессорного оборудования. Методы регулирования характеристик компрессорного оборудования.	ПК-3, ПК-7
7	Тема 3. Основы технологических расчетов основного и вспомогательного оборудования.	2	<u>Основные физико-химические свойства веществ.</u> <u>Равновесие фаз.</u>	Основные физико-химические свойства веществ. Законы состояния реальных и идеальных газов. Определение равновесных составов фаз. Константы фазового равновесия. Аналитический расчет процесса фазового равновесия.	ПК-3
8	Тема 4. Моделирование химико-технологических процессов и оборудования в универсальных моделирующих программных пакетах (УМП)	2	Понятие сложной химико-технологической системы (СХТС).	Понятие сложной химико-технологической системы (СХТС). Анализ и синтез СХТС. Декомпозиция СХТС. Интегральная и интегративные характеристики СХТС.	ПК-3
9	Тема 4. Моделирование химико-технологических процессов и оборудования в универсальных моделирующих программных пакетах (УМП)	2	Основы моделирования СХТС в универсальных моделирующих программных пакетах (УМП)	Программные пакеты по технологическому расчету оборудования. Синтез элементов СХТС с использованием стандартных блоков, входящих в базу данных УМП. Расчет нестандартного технологического оборудования.	ПК-3

6. Содержание практических занятий

№, п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование практической работы	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Тема 3. Основы технологических расчетов основного и вспомогательного оборудования	6	Практическая работа №1.	Расчет пропановой колонны газофракционирующей установки методом расчета «тарелка к тарелке».	ПК-3, ПК-7
			Расчет ректификационной колонны для разделения многокомпонентной смеси		
2	Тема 4. Моделирование химико-технологических процессов и оборудования в универсальных моделирующих программных пакетах (УМП)	4	Практическая работа №2.	Моделирование процесса переработки газового конденсата в программном комплексе Unisim.	ПК-3
			Моделирование процесса переработки газового конденсата		
3	Тема 4. Моделирование химико-технологических процессов и оборудования в универсальных моделирующих программных пакетах (УМП)	4	Практическая работа №2.	Освоение принципов расчета замкнутых химико-технологических систем на примере процесса десорбции кислых газов из нормальных парафинов с выбором оптимальной схемы.	ПК-3
			Десорбция кислых газов из нормальных парафинов		
4	Тема 4. Моделирование химико-технологических процессов и оборудования в универсальных моделирующих программных пакетах (УМП)	4	Практическая работа №3.	Освоение методики расчета технологических схем с рециклами	ПК-3
			Моделирование процесса осушки газа с помощью триэтиленгликоля		

7. Содержание лабораторных занятий

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

8. Самостоятельная работа бакалавра

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	Исследование СТХТС методами математического моделирования	2	Подготовка к лабораторным работам	ПК-3, ПК-7
2	Решение нелинейных уравнений итерационными методами	4	Подготовка к лабораторным работам	ПК-3, ПК-7
3	Расчетные методики по определению физико-химических свойств индивидуальных компонентов и их смесей	4	Подготовка к лабораторным работам	ПК-3, ПК-7
4	Применения РТМ и РД при проектировании химического оборудования.	4	Подготовка к лабораторным работам	ПК-3, ПК-7
5	Отраслевые стандарты и нормалы	4	Подготовка к	ПК-3, ПК-7

			лабораторным работам	
6	Современные программные комплексы для моделирования химико-технологических процессов	6	Подготовка к лабораторным работам	<i>ПК-3, ПК-7</i>
7	Основы синтеза расчетных схем типовых процессов с применением УМП.	6	Подготовка к лабораторным работам	<i>ПК-3, ПК-7</i>
8	Применение универсальных рабочих программ при моделировании действующих установок и оценка достоверности полученных расчетных данных	6	Подготовка к лабораторным работам	<i>ПК-3, ПК-7</i>

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Оборудование заводов отрасли» используется балльно-рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в положении о балльно-рейтинговой системе.

При изучении дисциплины в 7 семестре предусматривается выполнение 4 практических работ и 1 реферата. За эти контрольные точки студент может получить максимальное кол-во баллов – 100 (20 баллов за каждую практическую работу и 20 баллов за реферат). В результате максимальный текущий рейтинг составит – 100 б.

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
Практическая работа	4	50	80
Реферат	1	10	20
Итого:		60	100

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

11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

11.1 Основная литература

При изучении дисциплины Б1.В.ДВ.13.2, Б1.В.ДВ.14.2* «Оборудование заводов отрасли» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

Основные источники информации	Кол-во экз.
Зиятдинов, Н.Н. Системный анализ химико-технологических процессов с использованием программы ChemCad [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.Н. Зиятдинов, Т.В. Лаптева, Д.А. Рыжов [и др.]. — Электрон. дан. — Казань : КНИТУ (Казанский национальный исследовательский технологический университет), 2009. — 212 с.	159 экз. в УНИЦ КНИТУ http://ft.kstu.ru/ft/Ziyatdinov_Sistemny-analiz.pdf Доступ с IP-адресов КНИТУ
Поникаров И.И., Поникаров С.И., Рачковский С.В. Расчеты машин и аппаратов химических производств и нефтегазопереработки (примеры и задачи) Учеб.пос. М.: Альфа-М, 2008. 720с.	704 экз. в УНИЦ КНИТУ
Клинов, А.В. Математическое моделирование химико-технологических процессов [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.В. Клинов, А.Г. Мухаметзянова. — Электрон. дан. — Казань : КНИТУ (Казанский национальный исследовательский технологический университет), 2009. — 144 с.	69 экз. в УНИЦ КНИТУ ЭБ УНИЦ http://ft.kstu.ru/ft/978-5-7882-0774-2-Klinov_Mat-modelirovanie.pdf Доступ с IP-адресов КНИТУ

11.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1 Власов, А.П. Исследование типовых проектных решений автоматизированных информационных систем предприятий химического машиностроения [Электронный ресурс]: монография. — Электрон. дан. — Иваново : ИГХТУ (Ивановский государственный химико-технологический университет), 2012. — 107 с.	ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com/book/4536 Доступ из любой точки Интернета, после регистрации с IP-адресов КНИТУ

2. Гумеров, А.М. Математическое моделирование химико-технологических процессов [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 176 с.	ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com/book/41014 Доступ из любой точки Интернета, после регистрации с IP-адресов КНИТУ
Осипов Э.В. Конструктивное оформление процессов первичной переработки нефти [Учебники] : учеб. пособие / Э.В. Осипов, Э.Ш. Теляков, М.А. Закиров ; Казанский нац. исслед. технол. ун-т .— Казань : Изд-во КНИТУ, 2017 .— 129, [3] с	66 экз. в УНИЦ КНИТУ ЭБ УНИЦ http://ft.kstu.ru/ft/Osipov-Konstruktivnoe_oformlenie_protssessov_pererabotki_nefti.pdf Доступ с IP-адресов КНИТУ

11.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины Б1.В.ДВ.13.2, Б1.В.ДВ.14.2* «Оборудование заводов отрасли» используются следующие источники электронной информации:

1. ЭК УНИЦ КНИТУ – <http://ruslan.kstu.ru>
2. ЭБС Znanium.com - <http://znanium.com>
3. ЭБС «Лань» - <http://e.lanbook.com/books/>

Согласовано:

Зав.сектором ОКУФ



12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины «Оборудование заводов отрасли» на лекциях и лабораторных занятиях используются персональные компьютеры с выходом в Интернет, проектор, экран, пакеты ПО общего назначения Word, Excel и специального назначения UniSim.

13. Образовательные технологии

Количество часов в интерактивной форме составляет 18 часов от общего количества аудиторных часов.

В рамках изучения дисциплины «Оборудование заводов отрасли» применяются следующие современные образовательные технологии:

1. технология дифференцированного и проблемного обучения;
2. информационные технологии (работа в среде программы “Workbench”, “Excel”, “Microsoft Power Point” при выполнении практических работ, подготовки докладов, презентаций);
3. проводятся выступления/доклады по изучаемым темам с последующей дискуссией.