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.ОД.7 Машины и аппараты химических производств»

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

Год набора 2016

1370423

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра машин и аппаратов химических и пищевых производств
наименование кафедры

протокол № 6 от "20" 02 2016г.

Заведующий кафедрой
Кафедра машин и аппаратов химических и пищевых производств — В.Ю. Полищук
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:

Доцент — В.П. Ханин
должность *подпись* *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 — В.Ю. Полищук
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки — Н.Н. Грицай
личная подпись *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству факультета — Т.М. Крахмалева
личная подпись *расшифровка подписи*

№ регистрации 57530

© Ханин В.П., 2016
© ОГУ, 2016

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины: изучение конструкций машин и аппаратов технологических объектов предприятий по переработки нефти и газа, и химических производств.

Задачи:

-дать представления о конструкции машин и аппаратов реализующих технологические процессы переработки нефти и газа;

- исследование средств и возможностей управления процессами в машинах и аппаратах переработки нефти и газа, и химических производств;

- исследованию в области проектирования и совершенствования конструкций машин и аппаратов процессов переработки нефти и газа;

- изучение методов расчета основных технологических и конструкционных параметров машин и аппаратов реализующих технологические процессы переработки нефти и газа;

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.13 Общая и неорганическая химия, Б.1.Б.14 Органическая химия, Б.1.Б.22 Общая химическая технология, Б.1.В.ОД.10 Нагнетательные машины, Б.1.В.ОД.12 Введение в профиль направления, Б.1.В.ОД.20 Метрология, стандартизация и сертификация*

Постреквизиты дисциплины: *Б.1.В.ДВ.7.2 Безотходные технологии химических производств, Б.1.В.ДВ.10.1 Технология аппаратостроения, Б.2.В.П.2 Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности*

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
Знать: конструкцию машин и аппаратов реализующих основные технологические процессы химических производств. **Уметь:** подбирать типовые машины и аппараты в соответствии с требованиями технологического регламента. **Владеть:** основными методами измерения и контроля параметров технологического процесса в зависимости от свойств сырья и продукции.	ПК-1 способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции
Знать: основные типы оборудования и его назначение в химических производствах. **Уметь:** определять параметры работоспособности машин и аппаратов, технического состояния, средств программного обеспечения. **Владеть:** приемами технического осмотра, обслуживания, ремонта основных конструкций машин и аппаратов химических производств.	ПК-7 готовностью осваивать и эксплуатировать новое оборудование, принимать участие в налаживании, технических осмотрах, текущих ремонтах, проверке технического состояния оборудования и программных средств
Знать: основные методы проектирования узлов машин и аппаратов. **Уметь:** использовать компьютерные технологии для выполнения проектно-конструкторских работ. **Владеть:** современными пакетами прикладных программ в области проектирования оборудования химических производств.	ПК-18 способностью проектировать отдельные 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
Общая трудоёмкость	**144**	**144**
Контактная работа:	**37**	**37**
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Консультации	1	1
Индивидуальная работа и инновационные формы учебных занятий	1,5	1,5
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5
Самостоятельная работа: *- выполнение курсового проекта (КП);* *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;* *- подготовка к практическим занятиям;*	**107** +	**107**
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**экзамен**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение	5	2	-	-	4
2	Машины и аппараты химических производств	16	4	2	-	6
3	Теплообменные аппараты	28	2	2	-	20
4	Массообменные аппараты	20	2	4	-	20
5	Аппараты для сушки материалов	16	2	2	-	20
6	Машины и аппараты для разделения неоднородных систем	22	2	2	-	20
7	Реакционные аппараты	16	2	2	-	10
8	Технологические трубопроводы	18	2	2	-	10
	Итого:	144	18	16	-	110
	Всего:	144	18	16	-	110

4.2 Содержание разделов дисциплины

№ Введение.

Предмет курса, его цели и задачи. Требования предъявляемые к оборудованию химических предприятий (обеспечение устойчивости заданного режима; возможность применения автоматического контроля и регулирования; легкость ремонта и монтажа; надежность и противопожарная безопасность). Общие перспективы развития химического аппарато- и машиностроения.

№ 2 Машины и аппараты химических производств.

Состав и назначение основных элементов машин и аппаратов; Рабочий орган, привод, механизмы питания, регулирования и защиты; Производительность и мощность технологической машины; Реакционное пространство и его конструктивное исполнение.

№ 3 Теплообменные аппараты.

Роль теплообменной аппаратуры в химической, нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности. Факторы, влияющие на выбор конструкции теплообменников. Кожухотрубчатые теплообменные аппараты. Элементы кожухотрубчатых теплообменников: корпуса, крышки, трубы, трубные решетки, продольные и поперечные перегородки.Теплообменники спиральные и пластинчатые. Теплообменники других конструкций (воздушного охлаждения, теплообменники типа «труба в трубе», оросительные, погружные, блочные теплообменники).

№ 4 Массообменные аппараты.

Массообменные аппараты для процессов ректификации и абсорбции. Основные параметры контактных устройств для ректификации и абсорбции. Колпачковые, клапанные, ситчатые тарелки. Прямоточно - скоростные и язычковые тарелки. Регулярные и нерегулярные насадки. Режимы работы насадочных колонн, устройства для орошения и перераспределение газа и жидкости. Классификация экстракторов. Колонные аппараты с подводом энергии и без подвода энергии. Центробежные напорные и безнапорные экстракторы.

№ 5 Аппараты для сушки материалов.

Классификация сушилок. Конвективные и кондуктивные сушилки. Конвективные сушилки: полочные, туннельные, ленточные, петлевые, вальцеленточные. Аппараты для сушки материала в псевдоожиженном слое, аэрофонтанные сушилки. Аппараты для сушки материала в режиме пневмотранспорта. Комбинированные сушилки. Распылительные сушилки: центробежные и форсуночные. Кондуктивные сушилки: барабанные и вальцевые. Выбор типа сушильного аппарата.

№ 6 Машины и аппараты для разделения неоднородных систем

Фильтры для жидкостей. Классификация фильтров. Рамные и камерные фильтр – прессы. Автоматизированные камерные фильтр – прессы. Непрерывно действующие вакуум – фильтры: барабанные, тарельчатые, дисковые, ленточные. Основные конструктивные особенности фильтров. Барабанные фильтры, работающие под давлением.

Центрифуги. Классификация и расчет производительности центрифуг. Фильтрующие центрифуги с пульсирующей выгрузкой осадка однокаскадные и двухкаскадные. Фильтрующие, осадительные и комбинированные центрифуги со шнековой выгрузкой осадка. Центрифуги с центробежной и вибрационной выгрузкой осадка.

Сепараторы. Осветляющие и разделяющие сепараторы. Конструкции и характеристики одно- и многокамерных, тарельчатых сепараторов. Процесс сепарирования.

Пылеочистное оборудование. Циклоны одиночные, групповые, батарейные. Расчет (подбор) циклона. Рукавные и другие фильтры для газов. Электрофильтры. Аппараты мокрой пылеочистки.

№ 7 Реакционные аппараты.

Аппараты для жидкостных реакций. Перемешивающие устройства для жидкости. Встроенные и выносные теплообменные устройства для реакторов: их виды и конструктивное оформление. Реакторы для проведения гомогенных, жидкостных и эмульсионных реакций. Основные конструкции реакционных аппаратов.

Печи пиролиза и крекинга. Процессы пиролиза и крекинга. Трубчатые печи для реализации пиролиза. Нагреватели для печей.

Газожидкостные реакторы. Общая характеристика газожидкостных реакторов. Реакторы с механической мешалкой, с механическим распыление жидкости. Реакционные аппараты колонного типа с насадкой или тарелками. Их сходства и отличия от абсорберов. Реакторы барбатажного типа. Пенные аппараты. Конструкции, принцип действия.

Аппараты для проведения реакций между газом и твердым веществом. Шахтные печи, газогенераторы с вертикально перемещающимся слоем. Полочные, барабанные вращающиеся печи. Реакторы с псевдоожиженным слоем. Механический расчет барабанных печей. Аппараты для проведения газовых реакций на твердом катализаторе. Различные конструктивные типы в зависимости от давления и способов обеспечения температурного режима. Реакторы с неподвижным и псевдоожиженным катализатором.

№ 8 Технологические трубопроводы.

Технологические трубопроводы и их категорийность. Сварные и бесшовные трубы. Соединительные детали трубопроводов: колена, переходы, тройники, крестовины, развилки. П – образные, линзовые, волнистые и сальниковые компенсаторы. Опоры трубопроводов. Трубопроводная арматура: запорная, регулирующая, предохранительная, защитная, фазо – разделительная. Выбор трубопроводной арматуры. Особенности монтажа и эксплуатации трубопроводов.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	2	Машины и аппараты для разделения неоднородных систем	2
2	3	Теплообменные аппараты	2
3,4	4	Массообменные аппараты	4
5	5	Аппараты для сушки материалов	2
6	6	Аппараты для разделения неоднородных систем	2
7	7	Реакционные аппараты	2
8	8	Технологические трубопроводы	2
Итого			16

4.4 Курсовой проект (7 семестр)

Примерные темы курсового проекта
1 Проектирование колонны ректификации.
2 Проектирование абсорбера.
3 Проектирование адсорбера.
4 Проектирование сушильной установки.
5 Проектирование газожидкостного сепаратора.
6 Проектирование насосной установки.
7 Проектирование компрессорной установки.

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

5.1 Основная литература

5.1.1 Закгейм, А. Ю. Общая химическая технология: введение в моделирование химикотехнологических процессов [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.Ю. Закгейм. – Электрон. текстовые дан., - М.: Логос, 2012. – Режим доступа : http://www.biblioclub.ru/author.php?action=book&auth_id=84988

5.1.2 Моделирование химико-технологических процессов: учебник / Г.И. Ефремов. - [Текст] - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 255 с. Режим доступа: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=510221

5.2 Дополнительная литература

5.2.1 Поникаров И. И. Расчеты машин и аппаратов химических производств и нефтегазопереработки (примеры и задачи) [Электронный ресурс] : учеб. пособие для вузов / И. И. Поникаров, С. И. Поникаров, С. В. Рачковский. - М. : Альфа-М, 2011. - 720 с. – Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=135286

5.2.2 Основные процессы и аппараты химической технологии [Текст] : пособие по проектированию / Г.С. Борисов, В.П. Брытков, Ю.И. Дытнерский и др. Под ред. Ю.И. Дытнерского.- 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Химия, 1991. - 496 с.

5.3 Периодические издания

5.3.1 Теоретические основы химической технологии, 2016.
5.3.2 Химическое и нефтегазовое машиностроение, 2016.
5.3.3 Известия вузов. Машиностроение, 2016.
5.3.4 Вестник машиностроения, 2016.

5.4 Интернет-ресурсы

5.4.1 http://www.edu.ru – "Российское образование" - Федеральный образовательный портал. 5.4.2 http://www.academia-moscow.ru/ - Издательский цент «Академия».
5.4.2. http://elibrary.ru - научная электронная библиотека
5.4.3. http://e.lanbook.com -электронно-библиотечная система)
5.4.4 http://biblioclub.ru- ЭБС «Университетская библиотека онлайн»

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- Учебный комплект КОМПАС-3D V14 (проектирование и конструирование в машиностроении).
- 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

Ресурсы читального зала библиотеки и Internet. Для проведения практических занятий предназначена лаборатория (3113-3116). Лаборатория оборудована компьютерами и иллюстрационными материалами, а также методическими пособиями.