

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра машин и аппаратов химических и пищевых производств

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.2 Машины и аппараты химических производств»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

15.03.02 Технологические машины и оборудование

(код и наименование направления подготовки)

Машины и оборудование нефтегазового комплекса

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2024

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.В.2 Машины и аппараты химических производств» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра машин и аппаратов химических и пищевых производств

наименование кафедры

протокол № 6 от " 29 " 02 2024 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра машин и аппаратов химических и пищевых производств

наименование кафедры

С.П. Василенская

расшифровка подписи

Исполнители:

Доцент

должность

В.П. Ханин

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

15.03.02 Технологические машины и оборудование

код наименование

личная подпись

расшифровка подписи

С.П. Василенская

/ Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов

личная подпись

Н.Н. Бигалиева

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись

А. В. Берестова

расшифровка подписи

№ регистрации _____

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

- изучение технологических объектов предприятий по переработки нефти и газа, и химических производств и современных методов регулирования технологическими процессами.

Задачи:

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

- исследование средств и возможностей управления процессами переработки нефти и газа, применительно к конкретным условиям производства на основе отечественных и международных нормативных документов;

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

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

- владеть навыками решения стандартных профессиональных задач с соблюдением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.24 Детали машин, Б1.Д.Б.27 Оборудование автоматизированного машиностроительного производства, Б1.Д.Б.29 Химическое сопротивление и защита от коррозии, Б1.Д.Б.30 Основы конструирования, Б1.Д.В.1 Общая химическая технология, Б1.Д.В.12 Введение в профиль направления, Б2.П.Б.У.1 Ознакомительная практика*

Постреквизиты дисциплины: *Б2.П.В.П.3 Преддипломная практика*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ПК*-1 Способен к моделированию технических объектов и технологических процессов	ПК*-1-В-1 Выбирает оптимальные программные среды для моделирования технических объектов и технологических процессов ПК*-1-В-2 Моделирует технологические процессы	Знать: программные среды для моделирования технических объектов и технологических процессов Уметь: выбирать оптимальные программные среды для моделирования технических объектов и технологических процессов Владеть: приемами моделирования

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		технологических процессов
ПК*-9 Способен участвовать в работах по доводке и освоению технологического оборудования, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции	ПК*-9-В-1 Проводит подбор технологического оборудования, необходимого для реализации разработанного технологического процесса ПК*-9-В-2 Проверяет качество монтажа и наладки при испытаниях и сдачи в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции	Знать: основное технологическое оборудование, для реализации разработанного технологического процесса Уметь: проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдачи в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции Владеть: навыками в работах по доводке и освоению технологического оборудования, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	7 семестр	8 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	72	180
Контактная работа:	34,25	21	55,25
Лекции (Л)	18	10	28
Практические занятия (ПЗ)	16	8	24
Консультации		1	1
Индивидуальная работа и инновационные формы учебных занятий		1,5	1,5
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,5	0,75
Самостоятельная работа: - выполнение курсового проекта (КП); - выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий; - изучение разделов курса в системе электронного	73,75	51 +	124,75

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	7 семестр	8 семестр	всего
обучения; - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к рубежному контролю и т.п.)			
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	диф. зач.	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Классификация технологического оборудования и его выбор	34	6	4	-	24
2	Машины и аппараты химических производств	37	6	6	-	25
3	Теплообменные аппараты	37	6	6	-	25
	Итого:	108	18	16	-	74

Разделы дисциплины, изучаемые в 8 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
4	Массообменные аппараты	37	6	4	-	27
5	Машины и аппараты для разделения неоднородных систем	35	4	4	-	27
	Итого:	72	10	8	-	54
	Всего:	180	28	24	-	128

4.2 Содержание разделов дисциплины

№ 1 Классификация технологического оборудования и его выбор.

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 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.

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

4.3 Практические занятия (семинары) 7 семестр

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1,2	1	Классификация технологического оборудования и его выбор	4
3,4,5	2	Конструктивные элементы машин	6
6,7,8	3	Теплообменные аппараты	6
		Итого:	16

8 семестр

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
9,10	4	Аппараты для сушки материалов.	4
11,12	5	Аппараты для разделения неоднородных систем	4
		Итого:	8
		Всего:	24

4.4 Курсовой проект (8 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 компрессора.

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

5.1.1 Поникаров, И. И. Расчеты машин и аппаратов химических производств и нефтегазопереработки (примеры и задачи) [Текст]: учеб. пособие для вузов / И. И. Поникаров, С. И. Поникаров, С.В. Рачковский. - М.: Альфа-М, 2008. - 720 с.

5.1.2 Поникаров И.И., Гайнуллин М.Г. Машины и аппараты химических производств и нефтегазопереработки: Учебник. – Изд. 2-е, перераб. и доп.– М.: Альфа-М, 2006. – 608 с.

5.1.3 Василевская, С. П. Техника и технология переработки неоднородных систем [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов, обучающихся по программе направления подготовки кадров высшей квалификации 19.06.01 Промышленная экология и биотехнологии направленности Процессы и аппараты пищевых производств, 15.04.02 и 15.03.02 Технологические машины и оборудование, 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающий процесс в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии / С. П. Василевская, В. П. Ханин; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. машин и аппаратов хим. и пищевых пр-в. - Оренбург: ОГУ. - 2021. - 131 с- Загл. с тит. экрана.
http://atlib.osu.ru/web/books/metod_all/142089_20210415.pdf

5.2 Дополнительная литература

5.2.1 Орлов П.И. Основы конструирования: Справочно-методическое пособие. В 2-х книгах. Под ред. П.Н. Учаева. – Изд. 3-е, испр. – М.: Машиностроение, 1988 г. – Ч.1. – 560 с.: ил.; Ч.2. – 544 с.: ил.

5.2.2 Анурьев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя. Изд. 5-е., – М.: Машиностроение, 1980 г. – Т.1. – 728 с.: ил.; Т.2. – 560 с.: ил.; Т.3. – 560 с.

5.2.3 Коротков В.Г., Сагитов Р.Ф., Холодилин А.Н. Ханин В.П. Основы конструирования (уч. пособие). Оренбург: ИПК ГОУ ОГУ, 2007. – 202 с.

5.2.4 Справочник технолога-машиностроителя [Текст]: в 2 т. / под ред. А. М. Дальского [и др.]. - Т. 2 - 5-е изд., испр. - Москва: Машиностроение, 2001. - 944 с.: ил. - Предм. указ.: с. 928-941. - ISBN 5-217-03085-2.

5.2.5 Расчеты на прочность элементов машиностроительных конструкций в среде MATHCAD [Текст]: учеб. пособие для вузов / Р. К. Вафин [и др.]; под ред. Р. К. Вафина.- 3-е изд., перераб. и доп. - Старый Оскол : ТНТ, 2008. - 579 с.: ил.

5.2.6 Ким В.Б. Расчет и конструирование элементов оборудования отрасли [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторному практикуму/ В.Б. Ким; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. машин и аппаратов хим. и пищевых пр-в. - Оренбург: ГОУ ОГУ. - 2009. - 87 с. http://atlib.osu.ru/web/books/metod_all/1793_20110824.pdf

5.3 Периодические издания

Журналы:

- «Известия высших учебных заведений. Химия и химическая технология»: журнал. - М.: Агентство «Роспечать».
- «Материаловедение»: журнал. - М.: Агентство «Роспечать».
- «Химическая промышленность сегодня»: журнал. - М.: Агентство «Роспечать».
- «Химическое и нефтегазовое машиностроение»: журнал. - М.: Агентство «Роспечать».

5.4 Интернет-ресурсы

- Химический портал. Режим доступа: <http://www.chemport.ru>. В портале представлена справочная литература по химии и химическим технологиям.

- Центр композитных технологий. Режим доступа: <http://cct-kai.com/index.php/ru/>. На сайте представлены технологии композиционных материалов и конструкций из композитов, лабораторное оборудование для исследований и испытаний.

- Сайт о химии. Режим доступа: <http://www.xumuk.ru/>. На сайте представлена справочная литература и информация по химическим веществам, химической продукции и методам их получения.

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Операционная система РЕД ОС.
2. Пакет офисных приложений LibreOffice.

3. Программная система для организации видео-конференц-связи MTS Link
4. ГАРАНТ Платформа F1 [Электронный ресурс]: справочно-правовая система. / Разработчик ООО НПП «ГАРАНТ-Сервис», 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ, [1990–2024]. – Режим доступа в сети ОГУ <http://garant.net.osu.ru>
5. Консультант Плюс [Электронный ресурс]: электронное периодическое издание справочная правовая система. / Разработчик ЗАО «Консультант Плюс», [1992–2024].
6. <http://edu.garant.ru/garant/study/> - Интернет-версия ГАРАНТ-Образование, Система ГАРАНТ для студентов, аспирантов и преподавателей.
7. Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования - АИССТ (зарегистрирована в РОСПАТЕНТ, Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011610456, правообладатель – Оренбургский государственный университет), режим доступа - <http://aist.osu.ru>.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.