

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.Э.2.2 Специальное оборудование нефтехимии и биотехнологии»

Уровень высшего образования

МАГИСТРАТУРА

Направление подготовки

15.04.02 Технологические машины и оборудование
(код и наименование направления подготовки)

Машины и аппараты нефте- и газоперерабатывающих предприятий
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Магистр

Форма обучения

Очная

Год набора 2025

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.В.Э.2.2 Специальное оборудование нефтехимии и биотехнологии» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра машин и аппаратов химических и пищевых производств

наименование кафедры

протокол № 6 от "21" ____ 02 ____ 2025 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра машин и аппаратов химических и пищевых производств

наименование кафедры

подпись

С.П. Василевская

расшифровка подписи

Исполнители:

Доцент

должность

подпись

В.И. Ханин

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

15.04.02 Технологические машины и оборудование

код наименование

личная подпись

С.П. Василевская

расшифровка подписи

Научный руководитель магистерской программы

личная подпись

С.П. Василевская

расшифровка подписи

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов

личная подпись

С.А. Биктимирова

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись

А. В. Берестова

расшифровка подписи

№ регистрации _____

© Ханин В.И., 2025

© ОГУ, 2025

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

изучение конструкций машин и аппаратов технологических объектов предприятий по переработки нефти и газа.

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 дисциплинам (модулям) по выбору вариативной части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.6 Машины и аппараты нефте- и газоперерабатывающих предприятий*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

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 Концептуальное, функциональное и логическое проектирование технологических машин и оборудования среднего и крупного масштаба и сложности	ПК*-1-В-1 Определяет цели и задачи создания технологических машин и оборудования среднего и крупного масштаба и сложности ПК*-1-В-2 Осуществляет разработку концепции проектирования технологических машин и оборудования, сопровождая испытания и ввод в эксплуатацию	Знать: основные технологические параметры машин и оборудования среднего и крупного масштаба и сложности нефтегазопереработки Уметь: осуществлять разработку концепции проектирования технологических машин и оборудования нефтегазопереработки, сопровождая испытания и ввод в эксплуатацию Владеть: методами концептуального функционального и логического проектирования

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		технологических машин и оборудования среднего и крупного масштаба и сложности нефтегазопереработки
ПК*-3 Способен организовывать и проводить научно-исследовательские работы в области технологических машин и оборудования нефтегазовой отрасли	ПК*-3-В-1 Определяет методы и алгоритмы планирования измерений и испытаний, обработки результатов экспериментальных исследований и оценки их качества, методы анализа результатов экспериментальных исследований, используемые при научных исследованиях в сфере профессиональных интересах ПК*-3-В-2 Использует и разрабатывает методики и программы проведения научных исследований, обрабатывает полученные результаты исследований с использованием алгоритмов, адекватно сформированным планам ПК*-3-В-3 Анализирует результаты экспериментальных исследований	<u>Знать:</u> методы и алгоритмы планирования измерений и испытаний, обработки результатов экспериментальных исследований и оценки их качества, методы анализа результатов экспериментальных исследований, используемые при научных исследованиях в сфере специального оборудования нефтехимии и биотехнологии <u>Уметь:</u> разрабатывать методики и программы проведения научных исследований, обрабатывать полученные результаты исследований с использованием алгоритмов, адекватно сформированным планам в сфере специального оборудования нефтехимии и биотехнологии <u>Владеть:</u> способами организации и проведения научно-исследовательских работ в области технологических машин и оборудования нефтегазовой отрасли и специального оборудования нефтехимии и биотехнологии
ПК*-4 Способен осуществлять эффективное управление разработкой проектов технологических машинах и оборудовании	ПК*-4-В-1 Знает и определяет методы и средства разработки оборудования, методы управления проектами, способы организации проектных данных, нормативно-технические документы	<u>Знать:</u> методы и средства разработки оборудования, методы управления проектами, способы организации проектных

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
	(стандарты и регламенты) по разработке проектов технологических машинах и оборудовании ПК*-4-В-2 Осуществляет выбор средств разработки, оценку сложности проектов, контроль сроков выполнения и оценку качество полученного результата	данных, нормативно-технические документы (стандарты и регламенты) по разработке проектов технологических машинах и оборудовании нефтегазопереработки Уметь: осуществлять выбор средств разработки, оценку сложности проектов, контроль сроков выполнения и оценку качество полученного результата Владеть: методами эффективного управления разработкой проектов технологических машинах и оборудовании нефтегазопереработки

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

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

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	2 семестр	всего
Общая трудоёмкость	180	180
Контактная работа:	35.25	35.25
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0.25	0.25
Самостоятельная работа: - выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - изучение разделов курса в системе электронного обучения; - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к рубежному контролю и т.п.)	144.75	144.75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 2 семестре

№	Наименование разделов	Количество часов
---	-----------------------	------------------

раздела		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Классификация машин и аппаратов нефтехимии и биотехнологии	43	6	2	-	35
2	Реакционные аппараты.	48	4	4	-	40
3	Печи пиролиза и крекинга.	51	4	6	-	41
4	Аппараты для разделения дисперсных сред	38	4	4	-	30
	Итого:	180	18	16	-	146
	Всего:	180	18	16	-	146

4.2 Содержание разделов дисциплины

№ 1 Классификация машин и аппаратов нефтехимии и биотехнологии

Основное и вспомогательное технологическое оборудование. Оборудование химических цехов. Требования предъявляемые к оборудованию химических предприятий

№ 2 Реакционные аппараты.

Аппараты для жидкостных реакций. Перемешивающие устройства для жидкости. Реакторы для проведения гомогенных, жидкостных и эмульсионных реакций. Основные конструкции реакционных аппаратов.

Газожидкостные реакторы. Реакторы с механической мешалкой, с механическим распылением 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. Аппараты для проведения газовых реакций на твердом катализаторе.

№ 3 Печи пиролиза и крекинга.

Печи пиролиза и крекинга. Процессы пиролиза и крекинга. Трубчатые печи для реализации пиролиза. Шахтные печи, газогенераторы с вертикально перемещающимся слоем. Полочные, барабанные вращающиеся печи.

№ 4 Аппараты для разделения дисперсных сред.

Аппараты для проведения процесса расщепления углеводородного сырья. Химические реакторы. Центрифуги.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Выполнение структурных схем технологических машин	2
2,3	2	Расчет параметров реакционного аппарата.	4
4,5,6	3	Расчет печи пиролиза.	6
7,8	4	Расчет центрифуги.	4
		Итого:	16

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.

- Композиты. Материалы и технологии. Режим доступа: <http://www.carbon-info.ru/info/>. На сайте представлена информация о композитных материалах, технологии их получения и свойствах.

- 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. Платформа «DION» (Конфигурация «DION EDU») для проведения онлайн мероприятий и видеоконференций. На основании договора № 13/223-4.2.1.35/40-03 от 14.02.2025 г. Срок действия лицензий с 14.02.2025 г по 14.02.2026.
4. ГАРАНТ Платформа F1 [Электронный ресурс]: справочно-правовая система. / Разработчик ООО НПП «ГАРАНТ-Сервис», 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ, [1990–2025]. – 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», [1992–2025].
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.