

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.2.1 Специальные методы расчета оборудования химической технологии»

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

Заочная

Год набора 2023

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.В.Э.2.1 Специальные методы расчета оборудования химической технологии» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра машин и аппаратов химических и пищевых производств

наименование кафедры

протокол № 6 от " 01 " февраля 2023 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра машин и аппаратов химических и пищевых производств

наименование кафедры

подпись

С.П. Василевская

расшифровка подписи

Исполнители:

Доцент МАХПП

должность

подпись

В.П. 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

расшифровка подписи

Научный руководитель магистерской программы

личная подпись

С.П. Василевская

расшифровка подписи

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов

личная подпись

Н.Н. Бигалиева

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись

Т.М. Крахмалева

расшифровка подписи

№ регистрации

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.Б.2 Процессы и аппараты химической технологии*

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 и специальные методы расчета оборудования химической технологии Уметь: рассчитывать параметры оборудования химической технологии, осуществлять разработку концепции проектирования технологических машин и оборудования, 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, а так же специальными методами расчета оборудования химической технологии
ПК*-3 Способен организовывать и проводить научно-исследовательские работы в области технологических машин и оборудования нефтегазовой отрасли	ПК*-3-В-3 Анализирует результаты экспериментальных исследований	<p><u>Знать:</u> научно-исследовательскую работу и специальные методы расчета оборудования в области технологических машин и оборудования нефтегазовой отрасли и химической технологии</p> <p><u>Уметь:</u> организовывать и проводить научно-исследовательские работы в области технологических машин и оборудования нефтегазовой отрасли</p> <p><u>Владеть:</u> методами анализа результатов экспериментальных исследований и специальными методами расчета оборудования химической технологии</p>
ПК*-4 Способен осуществлять эффективное управление разработкой проектов технологических машинах и оборудовании	<p>ПК*-4-В-1 Знает и определяет методы и средства разработки оборудования, методы управления проектами, способы организации проектных данных, нормативно-технические документы (стандарты и регламенты) по разработке проектов технологических машинах и оборудовании</p> <p>ПК*-4-В-2 Осуществляет выбор средств разработки, оценку сложности проектов, контроль сроков выполнения и оценку качество полученного результата</p>	<p><u>Знать:</u> методы и средства разработки оборудования, методы управления проектами, способы организации проектных данных, нормативно-технические документы (стандарты и регламенты) по разработке проектов технологических машинах и оборудовании нефтегазопереработки, а так же специальные методы расчета оборудования химической технологии</p> <p><u>Уметь:</u> осуществлять выбор средств разработки, оценку</p>

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		<p>сложности проектов, контроль сроков выполнения и оценку качество полученного результата и специальных методов расчета оборудования химической технологии</p> <p>Владеть: методами эффективного управления разработкой проектов технологических машинах и оборудовании нефтегазопереработки и специальными методами расчета оборудования химической технологии</p>

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

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

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	4 семестр	всего
Общая трудоёмкость	180	180
Контактная работа:	13,5	13,5
Лекции (Л)	6	6
Практические занятия (ПЗ)	6	6
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5
Самостоятельная работа: - выполнение контрольной работы (КонтрР); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к рубежному контролю и т.п.)	166,5 +	166,5
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 4 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Анализ специальных методов расчета оборудования химической технологии.	43	1	2	-	40
2	Основные методы определения технических характеристик оборудования химической технологии.	43	1	2	-	40
3	Решение инженерных задач при помощи вычислительного комплекса Matchad.	44	2	2	-	40
4	Вычислительный комплекс Aspen Hysys	50	2	-	-	48
	Итого:	180	6	6	-	168
	Всего:	180	6	6	-	168

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел №1 Анализ специальных методов расчета оборудования химической технологии

Анализ специальных методов расчета оборудования химической технологии. Классификация методов расчета. Область применения. Достоинства и недостаток каждого метода.

Раздел №2 Основные методы определения технических характеристик оборудования химической технологии.

Основные технологические параметры оборудования химической технологии. Расчет технических характеристик машин. Определение основных параметров аппаратов. Расчет технических параметров теплообменных аппаратов.

Раздел №3 Решение инженерных задач при помощи вычислительного комплекса Matchad.

Решение инженерных задачи и оформление результатов расчетов. Выполнение простых и вспомогательных вычисления. Проведение сложных расчетов и научные исследования, применение комбинации численных алгоритмов и аналитических преобразований.

Раздел № 4 Вычислительный комплекс Aspen Hysys.

Создание стационарных моделей на этапе эскизного проектирования технологических систем. Оптимизация режимов функционирования системы. Способы расчета термодинамических свойств энтальпии, энтропии, коэффициента фазового равновесия, фугитивности паров плотности, растворимости газов и твердых веществ в жидкостях. Применение специально созданных методов: объединенные корреляции, метод вычисления коэффициентов фазового равновесия Чао-Сидера и метод расчета плотности жидкости API, уравнения состояния (метод Пенга-Робинсона) для вычисления коэффициентов фазового равновесия, энтальпий, энтропий и плотностей.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Расчет технических параметров шнековых нагнетателей.	2
2	2	Расчет теплообменной поверхности при комбинированных способах подачи теплоносителя.	2
3	3	Расчет параметров винтового насоса при изменении характеристик технологической среды.	2
		Итого:	6

4.4 Контрольная работа (4 семестр)

Примерные темы контрольных работ

1. Вычисление фазового равновесия систем методом Пенга-Робинсона.
2. Вычисления коэффициентов фазового равновесия методом Чао-Сидера.
3. Вычисление фазового равновесия систем методом последовательного приближения.

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 Технологические процессы в машиностроении[Текст]: С.И. Богодухов и [др.]; под ред. С.И. Богодухова. – М.: Машиностроение, 2009.-640с.: ил.-Библиор.: с.622-623. – Прил.: с. 624-634. – ISBN 978-5-217-03408-6

5.3 Периодические издания

5.3.1 Химическое и нефтегазовое машиностроение.

5.3.2 Известия вузов. Машиностроение.

5.3.3 Вестник машиностроения.

5.4 Интернет-ресурсы

1. <https://openedu.ru/> - «Открытое образование» Курсы: «Компьютерная инженерная графика»; «Системы автоматизированного проектирования»; «Теоретическая механика для инженеров и исследователей»

2. <https://universarium.org/> - «Универсариум», Курсы: « Иновационные технологии в машиностроении».

3. <https://www.lektorium.tv/> - «Лекториум», Курсы: «Быстрое создание чертежей в компасе».

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Пакет офисных приложений LibreOffice
2. Программная система для организации видео-конференц-связи Webinar.ru
3. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: электронное периодическое издание справочная правовая система. / Разработчик ЗАО «Консультант Плюс», [1992–2023]. – Режим доступа к системе в сети ОГУ для установки системы: <\\fileserv1\!CONSULT\cons.exe>
4. <http://edu.garant.ru/garant/study/> - Интернет-версия ГАРАНТ-Образование, Система ГАРАНТ для студентов, аспирантов и преподавателей
5. Учебный комплект программного обеспечения КОМПАС-3D V20 (Проектирование и конструирование в машиностроении)

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.

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