

Минобрнауки России

Кумертауский филиал
федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Оренбургский государственный университет имени В.А. Бондаренко»

Кафедра электроснабжения промышленных предприятий



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.14 Тепломассообменное оборудование предприятий»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

(код и наименование направления подготовки)

Энергообеспечение предприятий

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Кумертау 2026

Рабочая программа предназначена обучающимся очной формы обучения по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

(Указываются цели освоения дисциплины, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы).

Задачи:

(Перечисляются задачи, соотнесенные с поставленной целью и позволяющие достигнуть запланированных результатов обучения).

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: Б1.Д.Б.14 Физика, Б1.Д.Б.22 Теоретические основы теплотехники, Б1.Д.Б.23 Основы трансформации теплоты

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*-3 Способен участвовать в проведении предварительного технико-экономического обоснования проектных разработок энергообъектов и их элементов	ПК*-3-В-2 Демонстрирует знание нормативов по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности	Знать: основные виды и классификацию тепломассообменного оборудования Уметь: разбираться в нормативной документации Владеть: навыками работы с нормативной и справочной документацией
ПК*-7 Способен к участию в работах по освоению и доводке технологических процессов	ПК*-7-В-1 Разрабатывает мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности ПК*-7-В-2 Использует знания в области электротехники, теплотехники, гидравлики, гидрогазодинамики и механики для подготовки предложений по совершенствованию оборудования, средств автоматизации и механизации	Знать: политику в области энергоэффективности Уметь: осуществлять подбор стандартного оборудования Владеть: режимами эксплуатации тепломассообменного оборудования
ПК*-9 Способен к обслуживанию технологического оборудования, составлению заявок на оборудование,	ПК*-9-В-1 Демонстрирует знание технологического оборудования, особенностей его монтажа и эксплуатации ПК*-9-В-2 Выполняет подготовку технической документации	Знать: физико-химические и термодинамические основы процессов выпаривания и кристаллизации, перегонки

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
запасные части, к подготовке технической документации на ремонт		и ректификации Уметь: выполнять расчеты аппаратов и установок теплообменного оборудования Владеть: методами расчета аппаратов и установок теплообменного оборудования

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

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

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	6 семестр	всего
Общая трудоёмкость	180	180
Контактная работа:	51	51
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	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:	129	129
- выполнение курсового проекта (КП);	+	
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;	50,00	50,00
- подготовка к лабораторным занятиям;	30,00	30,00
- подготовка к практическим занятиям;	30,00	30,00
- подготовка к экзамену)	19,00	19,00
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение. Основные виды промышленных теплообменных процессов, аппаратов, установок	23	2	2	2	17
2	Рекуперативные теплообменные аппараты	23	2	2	2	17
3	Регенеративные теплообменные аппараты	23	2	2	2	17

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
4	Выпарные установки, конструкции; сепараторы, брызгоотделители. Материальный и тепловой балансы выпарного аппарата	23	2	2	2	17
5	Сушильные установки. Методы обезвоживания влажных материалов. Классификация сушилок. Материальный и тепловой баланс сушильных установок	23	2	2	2	17
6	Установки для трансформации теплоты	23	2	2	2	17
7	Сорбционные процессы и установки	21	2	1	1	17
8	Перегонные и ректификационные установки	21	2	1	1	13
	Итого:	180	16	16	16	132
	Всего:	180	16	16	16	132

4.2 Содержание разделов дисциплины

№ 1 Введение. Основные виды промышленных тепломассообменных процессов, аппаратов, установок Цели, задачи и структура учебной дисциплины. Классификация теплообменных аппаратов. Перспективные типы теплообменников. Теплоносители, требования, предъявляемые к ним, основные свойства, области рационального применения

№ 2 Рекуперативные теплообменные аппараты Конструкции рекуперативных теплообменников их основные элементы и узлы. Компактные аппараты с ребристыми поверхностями теплообмена, способы их изготовления. Последовательность проектирования теплообменных аппаратов, состав проектного расчета

№ 3 Регенеративные теплообменные аппараты Конструкции регенеративных теплообменников, области их применения. Типы насадок, требования, предъявляемые к ним. Перспективы развития регенеративных аппаратов. Тепловой расчет регенеративных теплообменников. Аппараты с кипящим слоем и особенности их теплового расчета

№ 4 Выпарные установки, конструкции; сепараторы, брызгоотделители. Материальный и тепловой балансы выпарного аппарата Цели и методы выпаривания. Выпарные установки с аппаратами поверхностного и контактного типов, адиабатного испарения. Области применения выпарных установок, технологические свойства растворов. Материальный и тепловой балансы выпарного аппарата, особенности теплообмена. Тепловой расчет многоступенчатой выпарной установки

№ 5 Сушильные установки Методы обезвоживания влажных материалов. Области применения тепловой сушки. Классификация сушилок в зависимости от способа подвода теплоты. Формы связи влаги с материалом, влагосодержание. Кинетика и динамика сушки. Расчет продолжительности сушки. Материальный и тепловой балансы конвективных сушильных установок. Теплотехнологические схемы установок. Перспективы развития сушильной техники, роль ее в системе защиты окружающей среды

№ 6 Установки для трансформации теплоты Компрессионные холодильные установки. Тепловые насосы. Газовые холодильные установки. Вихревые трубы

№ 7 Сорбционные процессы и установки Виды и назначение сорбционных процессов. Абсорбционные процессы и установки. Основные законы. Материальный баланс. Принципиальные схемы абсорбции. Адсорбенты. Принципиальные схемы адсорбции

№ 8 Перегонные и ректификационные установки Назначение, принцип действия и классификация перегонных и ректификационных установок. Физико-химические свойства бинарных смесей. Законы Рауля, Дальтона и Коновалова. Конструкции тарельчатых, сетчатых и насадочных колонн. Тепловой расчет ректификационных колонн.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	2	Изучение динамики процесса теплообмена в одноходовом кожухотрубчатом теплообменнике	2
2	3	Изучение процесса теплообмена в теплообменнике «труба в трубе»	2
3	4	Механический расчет элементов кожухотрубчатого теплообменника	4

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
4	5	Определение параметров влажного воздуха и характеристик теплообмена	4
5	5	Исследование кинетики сушки и теплообмена между поверхностью влажного материала и сушильным агентом	4
		Итого:	16

4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	2	Изучение конструкции и исследование режимов работы горизонтального водоводяного подогревателя	4
2	2	Изучение конструкции и исследование режимов работы вертикального водоводяного подогревателя	4
3	6	Исследование режимов работы холодильной установки	4
4	8	Определение оптимального флегмового числа и количества тарелок ректификационной колонны	4
		Итого:	16

4.5 Курсовой проект (6 семестр)

Тепловой расчет многоступенчатой выпарной установки

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Процессы и аппараты. Расчет и проектирование аппаратов для тепловых и теплообменных процессов: учебное пособие / А. Н. Остриков [и др.]. - Санкт-Петербург: Лань, 2018. - 440 с

5.2 Дополнительная литература

1. Промышленные теплообменные процессы и установки: учеб. для вузов / А. М. Бакластов [и др.]; под ред. А. М. Бакластова. - М.: Энергоатомиздат, 1986. - 328 с.

2. Чумак, И. Г. Холодильные установки / И. Г. Чумак, В. П. Чепурненко, С. Г. Чуклин. Изд. 3-е, перераб. и доп. - ВО "Агропромиздат": Москва, 1991г. - 495с.

5.3 Периодические издания

- Теплоэнергетика: журнал. - М.: Агентство "Роспечать";
- Известия РАН. Энергетика: журнал. - М.: Академиздатцентр "Наука" РАН;
- Энергетика и промышленность России: газета. - М.: Агентство "Роспечать";
- Энергетик: журнал. - М.: АРЗИ.
- Водоснабжение и санитарная техника : журнал. - М. : Стройиздат

5.4 Интернет-ресурсы

1. <http://www.edu.ru> – Федеральный портал «Российское образование»;

2. <https://minobrnauki.gov.ru> – Официальный сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации;
3. <http://window.edu.ru> – Портал информационно-коммуникационных технологий в образовании;
4. <http://rucont.ru> - Национальный цифровой ресурс «РУКОНТ» ЭБС ОГУ;
5. <http://www.biblioclub.ru> - Университетская библиотека онлайн;
6. <http://znanium.com> - ЭБС Znanium издательства «Инфра-М».
7. <http://www.nelbook.ru/> - Электронно-библиотечная система для энергетиков "НЭЛБУК
8. <http://www.swrit.ru/gost-eskd.html> Стандарты ЕСКД
9. <https://universarium.org/catalog> - «Универсариум», Курсы, MOOK: «Энергосбережение в производстве и быту»;
10. <https://aist.osu.ru> - Система АИССТ - Автоматизированная Интерактивная Система Сетевого Тестирования
11. Прикладное программное обеспечение общего назначения Яндекс. Браузер

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- операционная система РЕД ОС
- пакет офисных приложений LibreOffice (Writer, Calc, Impress, Math, Draw, Base)
- САПР Компас-3D
- 7zip — архиватор: P7Zip
- веб-браузер с поддержкой ГОСТовского шифрования для работы с ГИС (госИС): Chromium
- программа для создания и обработки растровой графики с частичной поддержкой работы с векторной графикой: GIMP
- простой редактор файлов PDF: PDFedit
- <https://yandex.ru/> - бесплатный российский Интернет обозреватель Яндекс. Браузер
- <http://aist.osu.ru/> АИССТ ОГУ - автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования ОГУ

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования, 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.

ЛИСТ
согласования рабочей программы

Направление подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
код и наименование

Профиль: Энергообеспечение предприятий

Дисциплина: Б1.Д.В.14 Тепломассообменное оборудование предприятий

Форма обучения: Очная

Год набора 2026

РЕКОМЕНДОВАНА на заседании кафедры электроснабжения промышленных предприятий
наименование кафедры

протокол № 10 от " 03 " июня 2026 г.

Ответственный исполнитель, и.о. зав. кафедрой
электроснабжения промышленных предприятий
наименование кафедры


подпись

С.Г. Шарипова
расшифровка подписи

Исполнители:

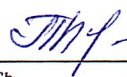
доцент каф. ЭПП
должность


подпись

С.Г. Шарипова
расшифровка подписи

ОДОБРЕНА на заседании НМС, протокол № 7 от «17» июня 2026 г.

Председатель НМС


подпись

Л.Ю. Полякова
расшифровка подписи

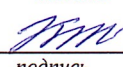
СОГЛАСОВАНО:

И.о. зав. кафедрой ЭПП _____


подпись

С.Г. Шарипова
расшифровка подписи

Заведующий библиотекой _____


подпись

С.Н. Козак
расшифровка подписи