

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**

УТВЕРЖДАЮ:

Декан



И.В. Федякин

26 июня 2019 г.



Кафедра «Теплоэнергетика железнодорожного транспорта»

Автор Чернышов Виктор Николаевич, к.т.н., доцент

**АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Тепломассообменное оборудование предприятий промышленности и транспорта»**

Направление подготовки:	<u>13.03.01 – Теплоэнергетика и теплотехника</u>
Профиль:	<u>Промышленная теплоэнергетика</u>
Квалификация выпускника:	<u>Бакалавр</u>
Форма обучения:	<u>очно-заочная</u>
Год начала подготовки	<u>2019</u>

<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 10 25 июня 2019 г. Председатель учебно-методической комиссии</p>  <p style="text-align: right;">С.В. Володин</p>	<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании кафедры</p> <p>Протокол № 11 24 июня 2019 г. И.о. заведующего кафедрой</p>  <p style="text-align: right;">Ф.А. Поливода</p>
--	--

## 1. Цели освоения учебной дисциплины

Современная подготовка бакалавров многих специальностей (механиков, строителей, технологов, электриков, экологов и др.) требует получения необходимых знаний в области ряда технологических процессов в промышленности.

Для студентов направления 13.03.01 "Теплоэнергетика и теплотехника" профиля «Промышленная теплоэнергетика»

дисциплина «Тепломассообменное оборудование предприятий промышленности и транспорта» является базовой в процессе инженерной подготовки. Данная дисциплина состоит из трёх разделов: рекуперативные и регенеративные тепло- и массообменные аппараты, выпарные установки, аппараты предназначенные для дистилляции и ректификации.

Энергетическое и энерготехнологическое хозяйство современного промышленного предприятия представляет собой сложный комплекс. Он включает в себя установки для производства и преобразования различных видов энергии; коммуникации и трубопроводы для транспортировки топлива, энергии, сырья и продуктов. Это установки и системы отопления, вентиляции и кондиционирования. Кроме того это и установки выработки технологической продукции; установки для обезвреживания и утилизации выбросов; использования вторичных и попутных энергоресурсов предприятия в виде физической и химической теплоты отходов. Рассматриваются вопросы использования теплоты конденсата, отработавшего пара, отходящих газов, механической энергии сжатого воздуха и других газов. Наиболее сложными и разнообразными по номенклатуре применяемого энерготехнологического оборудования являются предприятия химической, нефтехимической, металлургической, пищевой, целлюлозно-бумажной промышленности, промышленности строительных материалов. Разнообразное тепло- и массообменное оборудование используется при обеспечении технологических процессов на предприятиях железнодорожного транспорта.

Рациональное использование топливно-энергетических и сырьевых ресурсов на действующих и строящихся промышленных предприятиях может быть обеспечено на основе применения принципов энергосберегающей, малоотходной и безотходной технологий, а также энерготехнологического комбинирования.

## 2. Место учебной дисциплины в структуре ОП ВО

Учебная дисциплина "Тепломассообменное оборудование предприятий промышленности и транспорта" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его вариативную часть.

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ПКС-2	Готовность участвовать в разработке проектов модернизации действующих объектов и систем теплоэнергетики и теплотехники
-------	--

## 4. Общая трудоемкость дисциплины составляет

5 зачетных единиц (180 ак. ч.).

## 5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины "Тепломассообменное оборудование предприятий промышленности и транспорта» осуществляется в форме лекций, практических занятий и

лабораторных работ. Лекции проводятся в форме тематических, обзорных, проблемных лекций. Практические занятия организованы с использованием технологий развивающего обучения. Часть практического курса выполняется в виде традиционных практических занятий (объяснительно-иллюстративное решение задач). Остальная часть практического курса проводится с использованием интерактивных технологий, в том числе разбор и анализ конкретных ситуаций, электронный практикум (решение проблемных поставленных задач с помощью современной вычислительной техники и исследование моделей), а так же использованием компьютерной тестирующей системы. Самостоятельная работа студента организована с использованием традиционных видов работы, к которым относятся отработка лекционного материала, отработка отдельных тем по учебным пособиям и выполнение реферата. Лабораторные работы проводятся на стендах, установленных в аудиториях кафедры..

## **6. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)**

### **РАЗДЕЛ 1**

#### **Рекуперативные теплообменники**

Тема: Конструкция и тепловой расчет аппаратов. Типы аппаратов, расчётные уравнения.

Тема: Гидравлический расчет теплообменников. Виды соотношений, режимы течения теплоносителей.

Тема: Теплогидравлическое совершенство теплообменников. Расчёт к.п.д. теплообменников. Сравнительные оценки их совершенства по ряду показателей.

### **РАЗДЕЛ 2**

#### **Регенеративные теплообменники**

Тема: Конструкции и сравнительные характеристики, тепловой расчет. Принципиальное отличие. Расчётные соотношения для регенераторов периодического и непрерывного действий.

### **РАЗДЕЛ 3**

#### **Аппараты с кипящим слоем**

Тема: Гидродинамика и теплообмен. Расчётные соотношения для режима с кипящим слоем теплоносителя в виде песка.

### **РАЗДЕЛ 4**

#### **Тепловые трубы**

Тема: Тепловая труба, виды конструкций. Теория, формулы коэффициента теплопередачи, теплового сопротивления для трёх типов труб.

### **РАЗДЕЛ 5**

#### **Смесительные теплообменники**

Тема: Конструкции. Оросительные, градирни, насадочные.  
Устный опрос

Тема: Расчеты. Конструктивный расчёт градирни.

### **РАЗДЕЛ 6**

#### **Выпарные аппараты**

Тема: Свойства выпариваемых растворов. Физико-химические свойства и типы выпариваемых веществ, влияние вязкости растворов на процесс.

Тема: Многократное выпаривание. Тепловой расчёт многоступенчатого выпаривания растворов, расчетные зависимости, различные схемы движения греющей среды и раствора.

## РАЗДЕЛ 7

Ректификационные установки

Тема: Основные понятия процессов. Схема процесса ректификации. Физика процесса разделения многокомпонентной смеси. Закон Рауля, область его действия.

Тема: Построение диаграммы растворимости разделяемых веществ. Типы и устройства ректификационных колонн.

Тема: Расход греющего пара. Составление материального и теплового баланса ректификационной колонны для определения расхода греющего пара  
Устный опрос

## РАЗДЕЛ 8

Сушильные установки

Тема: Свойства влажных материалов. Кинетика сушки, виды связи влаги с материалом и способы удаления влаги. Виды теплоносителей в сушильных установках.

## РАЗДЕЛ 9

Холодильные установки. Трансформаторы теплоты

Тема: Область применения. Классификация, принцип действия, типы холодильных агентов.

Тема: Физика процессов. Физические основы процессов, особенности расчётных соотношений

Тема: Вспомогательная установка. Типы, расчёт, выбор, назначение.

Экзамен