

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Цель дисциплины: изложение с общих термодинамических и эксергетических позиций, основы теории трансформации тепла для различных установок компрессионного, абсорбционного, струйного типа.
1.2	Задачи дисциплины: познакомить обучающихся с физико-техническими процессами, происходящими в трансформаторах теплоты различного типа; дать информацию о рабочих веществах (хладагентах), применяемых в трансформаторах теплоты и влиянию их свойств на эффективность работы трансформаторов теплоты; научить принимать конкретные решения по применению трансформаторов теплоты различных типов.

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Математика	
2.1.2	Начертательная геометрия и инженерная графика	
2.1.3	Прикладная механика	
2.1.4	Теория вероятностей и математическая статистика	
2.1.5	Техническая термодинамика	
2.1.6	Электротехника	
2.1.7	Информатика	
2.1.8	Физика	
2.1.9	Химия	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Высокотемпературные теплотехнологические процессы и установки	
2.2.2	Конструкции и тепловая работа промышленных печей	
2.2.3	Котельные установки и парогенераторы	
2.2.4	Котлы-утилизаторы	
2.2.5	Тепломассообменное оборудование предприятий	
2.2.6	Электроснабжение и оборудование промышленных предприятий	
2.2.7	Альтернативная энергетика	
2.2.8	Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии	
2.2.9	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.10	Преддипломная практика	
2.2.11	Тепловые электрические станции	
2.2.12	Теплоэнергетические системы промышленных предприятий	

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

УК-3: проектирование и разработка
Знать:
УК-3-31 основные методы соблюдения экологической безопасности на производстве и планирования экозащитных мероприятий и мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на производстве
УК-1: фундаментальные знания
Знать:
УК-1-31 способы перехода из одного агрегатного состояния рабочего тела в другое, а также виды и типы когенерационных установок
ПК-1: проектно-конструкторская (в области теплоэнергетики и теплотехники)
Знать:
ПК-1-31 сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; принципы применения основных законов естествознания
УК-3: проектирование и разработка
Уметь:
УК-3-У1 анализировать полученные в ходе проведения проектных работ данные для улучшения условий работы трансформаторов теплоты
УК-1: фундаментальные знания

Уметь:
УК-1-У1 объяснять, выявлять и строить типичные модели решения экологических и энергосберегающих
ПК-1: проектно-конструкторская (в области теплоэнергетики и теплотехники)
Уметь:
ПК-1-У1 идентифицировать эффективное решение от неэффективного, при решении задач в области низкотемпературной энергетики и охраны окружающей среды
УК-3: проектирование и разработка
Владеть:
УК-3-В1 способами демонстрации умения владеть сбором информации и анализа исходных данных для проектирования низкотемпературных энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией
УК-1: фундаментальные знания
Владеть:
УК-1-В1 основными методами решения задач в области энергетики и экозащитных мероприятий
ПК-1: проектно-конструкторская (в области теплоэнергетики и теплотехники)
Владеть:
ПК-1-В1 способами совершенствования профессиональных знаний, способами демонстрации и умения анализировать ситуацию

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	Раздел 1. Трансформаторы теплоты							
1.1	Классификация трансформаторов теплоты. Области применения трансформаторов тепла. /Лек/	3	2	ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 УК-3-31 УК-3-В1	Л1.1Л2.2 Л2.3 Э1		КМ1	Р1
1.2	Расчет параметров тепловых трансформаторов /Пр/	3	4	ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 УК-3-31 УК-3-В1	Л1.1Л2.2 Л2.3 Э1		КМ1	Р1
1.3	Перспективы развития установок трансформации тепла. Роль трансформаторов тепла в системах термостабилизации различных объектов. Основные требования по удельным затратам энергии, эффективности и надежности. Коэффициенты, определяющие эффективность. /Ср/	3	35	ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 УК-3-31 УК-3-В1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1		КМ1	Р1
	Раздел 2. Газожидкостные трансформаторы							

2.1	Парожидкостные и абсорбционные установки и процессы в них. Дросселирование, ожижение реальных газов. Газожидкостные теплотрансформаторы. /Лек/	3	4	ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 УК-3-31 УК-3-В1	Л1.1Л2.2 Л2.3 Э1		КМ1	Р1
2.2	Методы расчета многоступенчатых и каскадных трансформаторов тепла. /Пр/	3	4	ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 УК-3-31 УК-3-В1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1		КМ1	Р1
2.3	Удельные затраты энергии и эксергический КПД термотрансформаторов и систем термостабилизации. /Ср/	3	40	ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 УК-3-31 УК-3-В1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1		КМ1	Р1
Раздел 3. Криогенные установки								
3.1	Криогенные установки и процессы в них. Выбор хладагентов и хладоносителей для трансформаторов тепла. Основные требования к свойствам этих рабочих агентов: термодинамические, технические и экологические. Зависимость свойств фреонов от их состава. /Лек/	3	2	ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 УК-3-31 УК-3-В1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1		КМ1	Р1
3.2	Расчет озоноактивных фреонов и выбор альтернативных хладагентов. Получение продуктов разделения воздуха. /Пр/	3	4	ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 УК-3-31 УК-3-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1		КМ1	Р1
3.3	Принципы действия идеальных абсорбционных установок и удельный расход тепла в них. Сравнительная характеристика различных холодильных установок. струйные трансформаторы тепла. /Ср/	3	40	ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 УК-3-31 УК-3-В1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1		КМ1	Р1
3.4	Подготовка и сдача экзамена /Экзамен/	3	9	ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 УК-3-31 УК-3-В1	Э1		КМ1	