

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Косенок Сергей Михайлович
Должность: ректор
Дата подписания: 21.10.2025 14:45:53
Уникальный программный ключ:
e3a68f3eaa1e62674b54f4998099d3d6bfdcf836

Бюджетное учреждение высшего образования
Ханты-Мансийского автономного округа-Югры
"Сургутский государственный университет"

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УМР

_____ Е.В. Коновалова

11 июня 2025г., протокол УМС №5

МОДУЛЬ ДИСЦИПЛИН ПРОФИЛЬНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

Нагнетатели и тепловые двигатели рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Радиоэлектроники и электроэнергетики**

Учебный план b130301-Теплоэнерг-25-1.plx
13.03.01 ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА
Направленность (профиль): Теплоэнергетика и теплотехника

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **9 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 324

в том числе:

аудиторные занятия 128

самостоятельная работа 142

часов на контроль 54

Виды контроля в семестрах:
экзамены 5, 6
курсовые проекты 6

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		6 (3.2)		Итого	
Неделя	17 2/6		17 2/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	32	32	64	64
Практические	32	32	32	32	64	64
Итого ауд.	64	64	64	64	128	128
Контактная работа	64	64	64	64	128	128
Сам. работа	53	53	89	89	142	142
Часы на контроль	27	27	27	27	54	54
Итого	144	144	180	180	324	324

Программу составил(и):

кандидат технических наук, доцент, Бигун Александр Ярославович

Рабочая программа дисциплины

Нагнетатели и тепловые двигатели

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 143)

составлена на основании учебного плана:

13.03.01 ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА

Направленность (профиль): Теплоэнергетика и теплотехника

утвержденного учебно-методическим советом вуза от 11.06.2025 протокол № 5.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Радиоэлектроники и электроэнергетики

Зав. кафедрой Рыжаков В.В., к.ф.-м.н.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Цель дисциплины «Нагнетатели и тепловые двигатели» состоит в изучении принципов действия, характеристик и конструкции преобразователей тепловой и механической энергии: компрессоров, нагнетателей, насосов, тепловых двигателей, детандеров, паровых и газовых турбин.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:		Б1.В.01
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Котельные установки и парогенераторы	
2.1.2	Отопление, вентиляция, кондиционирование	
2.1.3	Общая энергетика	
2.1.4	Физика	
2.1.5	Метрология и теплотехнические измерения	
2.1.6	Техническая термодинамика	
2.1.7	Гидрогазодинамика	
2.1.8	Тепломассообмен	
2.1.9	Основы трансформации тепла и процессов охлаждения	
2.1.10	Топливо и основы горения	
2.1.11	Техническая механика	
2.1.12	Технологические энергоносители предприятия	
2.1.13	Тепломассообменное, тепломеханическое и вспомогательное оборудование	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.2	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	
2.2.3	Технологические энергоносители предприятия	
2.2.4	Производственная практика, преддипломная практика	
2.2.5	Производственная практика, технологическая практика	
2.2.6	Производственная практика, научно-исследовательская работа	
2.2.7	Философия	
2.2.8	Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнике	
2.2.9	Режимы работы и эксплуатация тепловых сетей	
2.2.10	Тепловые электростанции	
2.2.11	Отопление, вентиляция, кондиционирование	
2.2.12	Конструктивные схемы теплоэнергетических установок	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

УК-1.1: Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие	
УК-1.2: Определяет и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи	
УК-1.3: Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов	
ПК-1.1: Выполняет сбор и анализ данных на предпроектное обследование для проектирования объектов профессиональной деятельности	
ПК-1.2: Определяет характеристики объектов профессиональной деятельности	
ПК-1.3: Готовит отчетные материалы по результатам обследования объектов профессиональной деятельности	
ПК-1.4: Собирает информацию по существующим техническим решениям и анализирует техническое задание на проектирование объектов профессиональной деятельности	
ПК-1.5: Осуществляет подготовку и оформление специальных расчетов для объектов профессиональной деятельности	
ПК-1.6: Выбирает оптимальные технические решения для проектирования объектов профессиональной деятельности	
ПК-1.7: Выбирает оборудование объектов профессиональной деятельности на различных стадиях проектирования	

ПК-2.2: Использует теплофизические свойства рабочих тел при расчетах режимов работы теплотехнических установок и систем

ПК-3.1: Осуществляет разработку мероприятий по поддержанию эксплуатационных показателей оборудования в нормативных значениях

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	Процессы в теплотехническом оборудовании
3.1.2	Классификацию и характеристики основного и вспомогательного нагнетательного оборудования тепловых сетей
3.1.3	Методы контроля и особенности работы нагнетателей
3.1.4	Физические принципы работы турбин, парогенераторов, циклов получения тепловой и электрической энергии
3.2	Уметь:
3.2.1	Составлять расчетные уравнения теплообмена и газодинамики
3.2.2	Анализировать полученные результаты
3.2.3	Применять справочные материалы
3.2.4	Анализировать научно-техническую информацию в области эксплуатации оборудования тепловых сетей
3.2.5	Переводить энергетические величины из одних единиц измерения в другие
3.2.6	Использовать математический аппарат при исследовании режимов работы теплоэнергетического оборудования
3.2.7	Применять современные методы расчета показателей эффективности технологического оборудования

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Примечание
	Раздел 1. Введение. Процессы преобразователей тепловой и механической энергии					
1.1	Место и роль нагнетателей и тепловых двигателей в системах тепло-энергоснабжения промышленных предприятий /Лек/	5	5	УК-1.1 УК- 1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК- 1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК- 1.5 ПК-1.6 ПК-1.7 ПК- 2.2 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
1.2	Анализ влияния начальных условий, охлаждения и подвода тепла, сжимаемости и типа рабочего тела на работу сжатия и расширения /Лек/	5	5	УК-1.1 УК- 1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК- 1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК- 1.5 ПК-1.6 ПК-1.7 ПК- 2.2 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
1.3	Определение мощности машины /Пр/	5	5	УК-1.1 УК- 1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК- 1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК- 1.5 ПК-1.6 ПК-1.7 ПК- 2.2 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	

1.4	Определение КПД нагнетателя /Пр/	5	5	УК-1.1 УК- 1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК- 1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК- 1.5 ПК-1.6 ПК-1.7 ПК- 2.2 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
1.5	Повторение пройденного материала, подготовка отчетов по практическим занятиям /Ср/	5	15	УК-1.1 УК- 1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК- 1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК- 1.5 ПК-1.6 ПК-1.7 ПК- 2.2 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
	Раздел 2. Нагнетатели и расширители объемного действия					
2.1	Классификация и область применения нагнетателей объемного действия и поршневых детандеров /Лек/	5	4	УК-1.1 УК- 1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК- 1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК- 1.5 ПК-1.6 ПК-1.7 ПК- 2.2 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
2.2	Принцип работы поршневого детандера /Лек/	5	4	УК-1.1 УК- 1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК- 1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК- 1.5 ПК-1.6 ПК-1.7 ПК- 2.2 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
2.3	Определение КПД компрессора /Пр/	5	4	УК-1.1 УК- 1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК- 1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК- 1.5 ПК-1.6 ПК-1.7 ПК- 2.2 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	

2.4	Определение давления между ступенями /Пр/	5	4	УК-1.1 УК- 1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК- 1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК- 1.5 ПК-1.6 ПК-1.7 ПК- 2.2 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
2.5	Определение КПД и поршневого детандера /Пр/	5	4	УК-1.1 УК- 1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК- 1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК- 1.5 ПК-1.6 ПК-1.7 ПК- 2.2 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
2.6	Повторение пройденного материала, подготовка отчетов по практическим занятиям /Ср/	5	23	УК-1.1 УК- 1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК- 1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК- 1.5 ПК-1.6 ПК-1.7 ПК- 2.2 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
	Раздел 3. Нагнетатели кинетического действия					
3.1	Принцип работы и область применения нагнетателей кинетического действия /Лек/	5	4	УК-1.1 УК- 1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК- 1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК- 1.5 ПК-1.6 ПК-1.7 ПК- 2.2 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
3.2	Теоретическая характеристика нагнетателя /Лек/	5	4	УК-1.1 УК- 1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК- 1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК- 1.5 ПК-1.6 ПК-1.7 ПК- 2.2 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	

3.3	Классификация насосов; особенности работы насосов в сети /Лек/	5	6	УК-1.1 УК- 1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК- 1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК- 1.5 ПК-1.6 ПК-1.7 ПК- 2.2 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
3.4	Газодинамический расчет турбомашин /Пр/	5	5	УК-1.1 УК- 1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК- 1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК- 1.5 ПК-1.6 ПК-1.7 ПК- 2.2 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
3.5	Расчет потерь в нагнетателях /Пр/	5	5	УК-1.1 УК- 1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК- 1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК- 1.5 ПК-1.6 ПК-1.7 ПК- 2.2 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
3.6	Повторение пройденного материала, подготовка отчетов по практическим занятиям /Ср/	5	15	УК-1.1 УК- 1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК- 1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК- 1.5 ПК-1.6 ПК-1.7 ПК- 2.2 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
	Раздел 4. Контрольная работа					
4.1	Контрольная работа /Контр.раб./	5	0	УК-1.1 УК- 1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК- 1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК- 1.5 ПК-1.6 ПК-1.7 ПК- 2.2 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	

	Раздел 5. Экзамен					
5.1	Экзамен /Экзамен/	5	27	УК-1.1 УК- 1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК- 1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК- 1.5 ПК-1.6 ПК-1.7 ПК- 2.2 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
	Раздел 6. Турбины					
6.1	Общие сведения о турбинах /Лек/	6	4	УК-1.1 УК- 1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК- 1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК- 1.5 ПК-1.6 ПК-1.7 ПК- 2.2 ПК-3.1	Л1.1 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
6.2	Цикл паротурбинной установки /Лек/	6	2	УК-1.1 УК- 1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК- 1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК- 1.5 ПК-1.6 ПК-1.7 ПК- 2.2 ПК-3.1	Л1.1 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
6.3	Рабочий процесс в ступени турбины /Лек/	6	2	УК-1.1 УК- 1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК- 1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК- 1.5 ПК-1.6 ПК-1.7 ПК- 2.2 ПК-3.1	Л1.1 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
6.4	Анализ потерь в характерных сечениях турбин /Лек/	6	2	УК-1.1 УК- 1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК- 1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК- 1.5 ПК-1.6 ПК-1.7 ПК- 2.2 ПК-3.1	Л1.1 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	

6.5	Основы регулирования мощности паровых турбин /Лек/	6	2	УК-1.1 УК- 1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК- 1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК- 1.5 ПК-1.6 ПК-1.7 ПК- 2.2 ПК-3.1	Л1.1 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
6.6	Схемы и элементы оборудования паротурбинных установок /Лек/	6	2	УК-1.1 УК- 1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК- 1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК- 1.5 ПК-1.6 ПК-1.7 ПК- 2.2 ПК-3.1	Л1.1 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
6.7	Газовые турбины /Лек/	6	2	УК-1.1 УК- 1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК- 1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК- 1.5 ПК-1.6 ПК-1.7 ПК- 2.2 ПК-3.1	Л1.1 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
6.8	Турбодетандеры /Лек/	6	2	УК-1.1 УК- 1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК- 1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК- 1.5 ПК-1.6 ПК-1.7 ПК- 2.2 ПК-3.1	Л1.1 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
6.9	Последовательность теплового расчета для определения наивыгоднейшего значения 1 u /с (турбины Лавала) /Пр/	6	4	УК-1.1 УК- 1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК- 1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК- 1.5 ПК-1.6 ПК-1.7 ПК- 2.2 ПК-3.1	Л1.1 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	

6.10	Просмотр и обсуждение видеофильма «Циклы ПТУ» /Пр/	6	4	УК-1.1 УК- 1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК- 1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК- 1.5 ПК-1.6 ПК-1.7 ПК- 2.2 ПК-3.1	Л1.1 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
6.11	Повторение пройденного материала, подготовка отчетов по практическим занятиям /Ср/	6	44	УК-1.1 УК- 1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК- 1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК- 1.5 ПК-1.6 ПК-1.7 ПК- 2.2 ПК-3.1	Л1.1 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
	Раздел 7. Двигатели внутреннего сгорания					
7.1	Принцип работы, классификация и область применения двигателей внутреннего сгорания /Лек/	6	4	УК-1.1 УК- 1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК- 1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК- 1.5 ПК-1.6 ПК-1.7 ПК- 2.2 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
7.2	Показатели, характеризующие рабочий цикл и работу двигателя. Смесеобразование и сгорание в двигателях. Форсирование двигателей. /Лек/	6	4	УК-1.1 УК- 1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК- 1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК- 1.5 ПК-1.6 ПК-1.7 ПК- 2.2 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
7.3	Поршневые двигатели /Лек/	6	2	УК-1.1 УК- 1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК- 1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК- 1.5 ПК-1.6 ПК-1.7 ПК- 2.2 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	

7.4	Схемы двигателей с наддувом и особенности рабочего цикла при наддуве /Лек/	6	2	УК-1.1 УК- 1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК- 1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК- 1.5 ПК-1.6 ПК-1.7 ПК- 2.2 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
7.5	Основы конструкции инжекторной системы питания бензинового двигателя внутреннего сгорания /Лек/	6	2	УК-1.1 УК- 1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК- 1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК- 1.5 ПК-1.6 ПК-1.7 ПК- 2.2 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
7.6	Анализ системы автоматического регулирования турбоустановки ПТ-60 /Пр/	6	4	УК-1.1 УК- 1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК- 1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК- 1.5 ПК-1.6 ПК-1.7 ПК- 2.2 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
7.7	Тепловой расчет в h_s диаграмме для водяного пара. /Пр/	6	4	УК-1.1 УК- 1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК- 1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК- 1.5 ПК-1.6 ПК-1.7 ПК- 2.2 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
7.8	Последовательность вычислений для определения (1 и /с) наивыг. при ручном счете /Пр/	6	4	УК-1.1 УК- 1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК- 1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК- 1.5 ПК-1.6 ПК-1.7 ПК- 2.2 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	

7.9	Последовательность теплового расчета для определения наивыгоднейшего значения отношения $1 \text{ u} / \text{c}$ в случае турбины с двумя ступенями скорости (турбина Кертиса). Определение оптимального отношения $1 \text{ u} / \text{c} \cdot / \text{Пр}/$	6	6	УК-1.1 УК- 1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК- 1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК- 1.5 ПК-1.6 ПК-1.7 ПК- 2.2 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
7.10	Расчет и проектирование ступени по параметрам на среднем диаметре ступени /Пр/	6	6	УК-1.1 УК- 1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК- 1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК- 1.5 ПК-1.6 ПК-1.7 ПК- 2.2 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
7.11	Повторение пройденного материала, подготовка отчетов по практическим занятиям /Ср/	6	45	УК-1.1 УК- 1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК- 1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК- 1.5 ПК-1.6 ПК-1.7 ПК- 2.2 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
	Раздел 8. Курсовой проект					
8.1	Выполнение курсового проекта /КП/	6	0	УК-1.1 УК- 1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК- 1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК- 1.5 ПК-1.6 ПК-1.7 ПК- 2.2 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
	Раздел 9. Экзамен					
9.1	Экзамен /Экзамен/	6	27	УК-1.1 УК- 1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК- 1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК- 1.5 ПК-1.6 ПК-1.7 ПК- 2.2 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА
5.1. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации
Представлены отдельным документом

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)				
6.1. Рекомендуемая литература				
6.1.1. Основная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Ляшков В. И.	Нагнетатели, тепловые двигатели и трансформаторы в системах энергообеспечения предприятий: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2023, электронный ресурс	1
Л1.2	Черниченко В.В., Лукьяненко В.И., Солженикин П.А., Исанова А.В.	Тепловые двигатели и нагнетатели: Учебное пособие	Вологда: Инфра-Инженерия, 2021, электронный ресурс	1
Л1.3	Ведрученко, В. Р., Резанов, Е. М., Лазарев, Е. С.	Тепловые двигатели и нагнетатели: учебное пособие	Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2023, электронный ресурс	1
Л1.4	Кудинов, А. А., Шелудько, Л. П., Абрамова, А. Ю.	Выбор состава основного оборудования и расчет тепловой схемы ТЭЦ с турбинами типа ПТ и  учебное пособие	Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020, электронный ресурс	1
6.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Ляшков В. И.	Нагнетатели, тепловые двигатели и трансформаторы в системах энергообеспечения предприятий: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2018, электронный ресурс	1
Л2.2	Черниченко В.В., Лукьяненко В.И.	Тепловые двигатели и нагнетатели: Учебное пособие	Вологда: Инфра-Инженерия, 2021, электронный ресурс	1
Л2.3	Костюк А.Г.	Тепловой расчет охлаждаемой ступени газовой турбины: учебное пособие	Москва: МЭП  , 2019, электронный ресурс	2

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.4	Костюк А.Г., Булкин А.Е., Трухний А.Д.	Паровые турбины и газотурбинные установки для электростанций: учебник	Москва: МЭП, 2019, электронный ресурс	2

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Дмитренко А.В.	Нагнетатели и тепловые двигатели: Учебно-методическая литература	Москва: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет транспорта», 2018, электронный ресурс	1
Л3.2	Субботин В. И., Созинов В. П., Тимошин Л. И.	Задачник: по дисциплине "Нагнетатели" для студентов очной формы обучения по профилям "Промышленная теплоэнергетика", "Энергообеспечение предприятий", "Газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели"	Иваново: ИГЭУ, 2020, электронный ресурс	1
Л3.3	Пучко Н. И., Бересневич Э. К.	Теория авиационных двигателей. Процессы в газовых турбинах ГТД: учеб.-метод. пособие	Минск: БГАА, 2023, электронный ресурс	1

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	КиберЛенинка - научная электронная библиотека
Э2	Научная электронная библиотека (eLIBRARY.RU)
Э3	Профессиональные базы данных «Техэксперт»
Э4	Профессиональные базы данных «Техэксперт»
Э5	Росэнергосервис. Электронная библиотека по энергетике
Э6	Электронная библиотека теплоэнергетика

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Операционная система Microsoft Windows, пакет прикладных программ Microsoft Office
---------	--

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	«Национальная электронная библиотека» нэб.рф Электронные книги Springer Nature (Science, Technology and Medicine Collections) https://link.springer.com/
6.3.2.2	Гарант-информационно-правовой портал. http://www.garant.ru/
6.3.2.3	КонсультантПлюс –надежная правовая поддержка. http://www.consultant.ru/

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Учебная аудитория для проведения лекционных, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 708. Перечень основного оборудования: Комплект специализированной учебной мебели, маркерная (меловая) доска. Количество посадочных мест – 48. Технические средства обучения для представления учебной информации: Комплект мультимедийного оборудования: проектор, проекционный экран, компьютер. Обеспечен доступ к сети Интернет и в электронную информационную среду организации. Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал естественно-научной и технической литературы). Перечень основного оборудования: Комплект специализированной учебной мебели, компьютер – 3, ЖК телевизор – 1, ноутбук – 1, доска поворотная комбинированная передвижная – 1, флипчарт – 1. Количество посадочных мест – 40. Используемое программное обеспечение: Microsoft Windows, пакет прикладных программ Microsoft Office. Обеспечен доступ к сети Интернет и в электронную информационную среду организации. Учебная аудитория для проведения практических занятий: Площадка «Газопоршневые агрегаты» Перечень основного оборудования: 1. Макет учебный газогенератора AVON-101 (в разрезе). 2. Образец учебный «Ротор осевого компрессора ГТК-10-4 с сегментами воздушных и газовых уплотнений, турбодетандер».
-----	---