

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«Конструкция и проектирование газотурбинных и паротурбинных энергоустановок»

Дисциплина «Конструкция и проектирование газотурбинных и паротурбинных энергоустановок» является частью программы бакалавриата «Энергетическое машиностроение (общий профиль, СУОС)» по направлению «13.03.03 Энергетическое машиностроение».

Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины является формирование знаний, умений и навыков по теплогазодинамическим расчетам и математическому моделированию газотурбинных и паротурбинных энергоустановок. Задачи: - ознакомление с современными схемами газотурбинных и паротурбинных энергоустановок; - изучение термодинамических циклов и принципов работы газотурбинных и паротурбинных энергоустановок; - формирование умения проводить расчеты и выбирать параметры газотурбинных и паротурбинных энергоустановок; - формирование навыков разрабатывать схемы газотурбинных и паротурбинных энергоустановок для конкретных целей и условий..

Изучаемые объекты дисциплины

- современные схемы газотурбинных и паротурбинных энергоустановок; - узлы и агрегаты газотурбинных и паротурбинных энергоустановок..

Объем и виды учебной работы

| Вид учебной работы | Всего часов | Распределение по семестрам в часах | |
|--|-------------|------------------------------------|-----|
| | | Номер семестра | |
| | | 6 | 7 |
| 1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме: | 93 | 48 | 45 |
| 1.1. Контактная аудиторная работа, из них: | | | |
| - лекции (Л) | 36 | 20 | 16 |
| - лабораторные работы (ЛР) | | | |
| - практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ) | 51 | 24 | 27 |
| - контроль самостоятельной работы (КСР) | 6 | 4 | 2 |
| - контрольная работа | | | |
| 1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС) | 123 | 60 | 63 |
| 2. Промежуточная аттестация | | | |
| Экзамен | 36 | 36 | |
| Дифференцированный зачет | | | |
| Зачет | 9 | | 9 |
| Курсовой проект (КП) | | | |
| Курсовая работа (КР) | 18 | | 18 |
| Общая трудоемкость дисциплины | 252 | 144 | 108 |

Краткое содержание дисциплины

| Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием | Объем аудиторных занятий по видам в часах | | | Объем внеаудиторных занятий по видам в часах |
|---|---|----|----|--|
| | Л | ЛР | ПЗ | СРС |
| 6-й семестр | | | | |
| Схемы и рабочие циклы газотурбинных установок (ГТУ) | 8 | 0 | 10 | 30 |
| Классификация и предъявляемые требования. Одновальные и многовальные ГТУ. Комбинированные ГТУ. Идеальные циклы с изобарным и изохорным подводом теплоты. Реальный цикл Брайтона с изобарным подводом теплоты. Способы повышения эффективности ГТУ. Способы утилизации выхлопных газов ГТУ. Рекуперативный подогрев воздуха перед подачей в КС. ГТУ со ступенчатым сжатием и промежуточным охлаждением. ГТУ со ступенчатым расширением и промежуточным подогревом. Замкнутые ГТУ. Парогазотурбинные установки. Термодинамические модели ГТУ. Влияние параметров окружающего воздуха на показатели работы ГТУ. Влияние степени сжатия на компрессоре и температуры рабочего тела на входе в турбину на показатели работы ГТУ. | | | | |

| Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием | Объем аудиторных занятий по видам в часах | | | Объем внеаудиторных занятий по видам в часах |
|---|---|----|----|--|
| | Л | ЛР | ПЗ | СРС |
| Основные агрегаты ГТУ | 12 | 0 | 14 | 30 |
| Компрессоры. Классификация и предъявляемые требования. Конструктивные схемы и принципы работы. Показатели работы. Степень реактивности. Изменения параметров по проточной части ступени. Формы проточной части осевого компрессора. Потери и КПД компрессора. Определение геометрических размеров проточной части. Помпажные явления и способы борьбы с ними. Плоская решетка профилей и треугольники скоростей. Распределение параметров по проточной части многоступенчатого компрессора. Камеры сгорания. Классификация и предъявляемые требования. Организация внутрикамерного рабочего процесса. Организация устойчивого горения. Показатели работы. Разработка низкоэмиссионных КС. Определение геометрических размеров КС и узлов подачи. Турбины. Классификация и предъявляемые требования. Рабочий процесс в активных и реактивных ступенях. Конструктивные схемы и принципы работы. Показатели работы. Изменение параметров по проточной части многоступенчатой турбины. Потери и КПД турбины. Определение геометрических размеров проточной части. | | | | |
| ИТОГО по 6-му семестру | 20 | 0 | 24 | 60 |
| 7-й семестр | | | | |
| Основные агрегаты ПТУ | 6 | 0 | 12 | 20 |
| Энергокотел. Назначение и варианты конструктивного исполнения. Рабочий процесс по получению пара. Регенеративные подогреватели питательной воды низкого и высокого давления. Варианты включения в схему ПТУ. Конденсационная установка. Назначение, схемы и состав. Взаимодействие потоков охлаждающей воды и пара в конденсаторе. Включение в схему ПТУ. Деаэрационная установка. Необходимость удаления коррозионноактивных газов из питательной воды и конденсата. Включение деаэратора в схему ПТУ. Питательные насосы. Назначение и привод нагнетательного насоса. Включение в схему | | | | |

| Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием | Объем аудиторных занятий по видам в часах | | | Объем внеаудиторных занятий по видам в часах |
|--|---|----|----|--|
| | Л | ЛР | ПЗ | СРС |
| ПТУ. | | | | |
| Устройство и принцип действия паротурбинных установок (ПТУ) | 10 | 0 | 15 | 43 |
| Принципиальные схемы ПТУ. Основные агрегаты ПТУ и их назначения. Применение ПТУ в энергетике, транспорте и промышленности. Основные тенденции и перспективы совершенствования. Стационарные и транспортные ПТУ. Классификация паровых турбин по назначению (энергетические, промышленные, вспомогательные), по виду получаемой энергии (конденсационные и теплофикационные), по параметрам пара на входе в турбину (докритические, сверхкритические, суперсверхкритические), по организации рабочего процесса (с промежуточным подогревом и без него), по конструкции (одновальные и мновальные). Реальный тепловой цикл ПТУ и его показатели. Потери и КПД ПТУ. Влияние начальных и конечных параметров пара на экономичность ПТУ. Допустимая влажность пара на последних ступенях ПТУ. Промежуточный подогрев пара. Регенеративный подогрев питательной воды. Параметры пара и питательной воды, принятые для ПТУ ТЭС и АЭС. | | | | |
| ИТОГО по 7-му семестру | 16 | 0 | 27 | 63 |
| ИТОГО по дисциплине | 36 | 0 | 51 | 123 |