

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Турбины ТЭС и АЭС» является обязательной дисциплиной *вариативной* части (Б1.В.ОД.8).

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «01» октября 2015 г. № 1081

Целью освоения дисциплины является: изучение теоретических и практических основ паровых и газовых турбинных установок тепловых электрических станций.

Задачи:

1. научить студентов правильно понимать, формулировать и ставить задачи создания современных паровых и газовых турбин;
2. изучить закономерности процессов, протекающих в турбинах.

Перечень результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций.

Планируемые результаты обучения по дисциплине

№	Формируемые компетенции	Код	Знать	Уметь	Владеть
1	способность к самоорганизации и самообразованию	ОК-7	—	Самостоятельно использовать источники информации по турбинам, применяемым на ТЭС и АЭС, для изучения дисциплины выполнения расчетов	—
2	способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных	ОПК-1	—	Находить источники информации по турбинам, используемым на ТЭС и АЭС	—

	источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий				
3	способность участвовать в сборе и анализе исходных данных для проектирования энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией	ПК-1	—	—	Общими сведениями; основными показателями, характеризующими ГТУ, и способами повышения экономичности ГТУ и одновальных ГТУ с регенерацией.
4	способность проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием	ПК-2	Турбины с противодавлением. Турбины с промежуточным регулируемым отбором пара. Турбины с противодавлением и регулируемым отбором пара. Турбины с двумя регулируемые отборами пара. Турбины с двумя отопительными отборами пара. Применение встречных пучков в конденсаторах теплофикационных турбин	—	—
5	способность	ПК-	О мероприятиях	—	—

обеспечивать соблюдение экологической безопасности на производстве и планировать экозащитные мероприятия и мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на производстве	9	по соблюдению требований экологической безопасности на производстве при эксплуатации турбин ТЭС и АЭС, а также мероприятиях по энерго- и ресурсосбережению при эксплуатации турбин ТЭС и АЭС		
---	---	--	--	--

Содержание разделов дисциплины
(пример заполнения)

№	Наименование и содержание разделов
1	Введение. Значение и место паровых турбин в энергетической установке
2	Тепловые циклы и конструкция паровой турбины (ПТУ). Основные узлы и конструкция паровой турбины. Тепловой цикл турбинной установки. Влияние параметров пара на КПД идеального цикла. Влияние давления свежего пара. Влияние температуры пара. Влияние конечного давления. Комбинированная выработка теплоты и электрической энергии. Промежуточный перегрев пара. Регенераторный подогрев питательной воды. Принципиальные тепловые схемы современных ПТУ. Тепловые схемы ТУ АЭС. Классификация турбин.
3	Особенности преобразования энергии в паротурбинной ступени. Уравнение Эйлера. Относительный лопаточный КПД ступени. Двухвенечная ступень. Радиальные и радиально-осевые ступени. Геометрические и газодинамические характеристики решёток паротурбинных ступеней
4	Особенности определения размеров паротурбинных ступеней. Внутренний относительный КПД. Особенности расчёта размеров решёток сопловых и рабочих лопаток для одновенечных ступеней. Внутренний относительный КПД ступени. Дополнительные потери. Потери трения диска и лопаточного бандажа. Потери, связанные с парциальным подводом пара. Потери от утечек. Лабиринтные уплотнения. Потери от влажности пара. Процесс расширения пара в h-s диаграмме для турбинной ступени с учётом дополнительных потерь. Пример расчёта одноступенчатой паротурбинной ступени (на практических занятиях - ПЗ). Особенности ступеней с длинными лопатками.
5	Многоступенчатые паровые турбины (МПТ). Особенности теплового процесса в МПТ. Коэффициент возврата теплоты. (Конструкция уплотнений). Сепарация влаги в турбине.

	<p>Расчёт проточной части МПТ. Предельная мощность однопоточной конденсационной турбины. Оценка течения пара в проточной части турбины. Оценка диаметров, числа ступеней и распределение тепловых перепадов по ступеням турбины. Особенности детального расчёта проточной части турбины. Особенности влажно-паровых турбин</p>
6	<p>Турбины для комбинированной выработки теплоты и электрической энергии. Турбины с противодавлением. Турбины с промежуточным регулируемым отбором пара. Турбины с противодавлением и регулируемым отбором пара. Турбины с двумя регулируемые отборами пара. Турбины с двумя отопительными отборами пара. Применение встречных пучков в конденсаторах теплофикационных турбин. Диаграммы режимов. Диаграмма режимов турбины с противодавлением типа Р. Диаграмма режимов турбины с одним регулируемым отбором пара. Диаграмма режимов турбины с двумя регулируемые отборами пара.</p>
7	<p>Работа ПТУ при переменном режиме. Работа ступени при нерасчётном режиме. Расчёт ступени при изменении расхода пара через турбину. Распределение давлений и тепловых перепадов по ступеням турбины при переменном пропуске пара. Тепловой процесс турбины при переменном пропуске пара и различных способах парораспределения. Дроссельное парораспределение. Пример расчёта (ПЗ). Сопловое парораспределение. Обводное (байпасное) парораспределение. Выбор систем парораспределения. Регулирование мощности паровой турбины способом скользящего давления. Влияние отклонения начальных параметров пара и температуры промежуточного перегрева на мощность турбины. Влияние начального давления пара. Влияние начального давления пара на мощность турбины при постоянном расходе пара. Влияние начальной температуры и температуры перегрева пара. Влияние конечного давления пара на мощность турбины.</p>
8	<p>Регулирование паровых турбин. Регулирование угловой скорости ротора. Регуляторы скорости. Непосредственное регулирование. Нечувствительность системы регулирования. Механизм регулирования. Параллельная работа турбоагрегатов. Суммарная нечувствительность систем регулирования. Сервомоторное регулирование. Защита турбины от разгона.</p>
9	<p>Схемы и циклы газотурбинных установок (ГТУ). Общие сведения. Основные показатели, характеризующие ГТУ, и способы повышения экономичности ГТУ. Одновальные ГТУ с регенерацией. ГТУ со ступенчатым сжатием и со ступенчатым сгоранием. Сложные и многовальные ГТУ. Замкнутые ГТУ. ГТУ с утилизацией теплоты. Парогазовые установки. ГТУ в энергетике.</p>
10	<p>Эксплуатация турбинных установок. Задачи эксплуатации. Критерии надёжности работы турбин. Пуск турбины. Стационарная работа. Изменение аксиальных и радиальных зазоров в проточной части турбины. Техника безопасности и вопросы экологии при эксплуатации паровых турбин.</p>

Подробное содержание дисциплины, структура учебных занятий, трудоемкость изучения дисциплины, входные и исходящие компетенции, уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенций, учебно-методическое, информационное, материально-техническое обеспечение учебного процесса изложены в рабочей программе дисциплины.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Научно-методического совета

по направлению подготовки (специальности)
по УГСН 13.00.00 Электро- и теплотехника
(шифр и наименование образовательной программы)

Настоящим подтверждаю, что представленный комплект аннотаций рабочих программ учебных дисциплин по направлению подготовки (специальности)
13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (бакалавриат)
(шифр и наименование образовательной программы)

по профилю (направленности) Тепловые электрические станции,
реализуемой по форме обучения очной,
(указать нужное: очной, очно-заочной (вечерней), заочной)

соответствует рабочим программам учебных дисциплин указанной выше образовательной программы.

Председатель НМС


_____ *подпись*

Исмагилов Ф.Р.

« 26 » 06 2015 г.
дата