

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.В.ДВ.02.01 ТЕПЛОВОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ

по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника
профиль: Электроэнергетические системы

1. Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины состоит в формировании у студентов знаний в области современных технологий преобразования энергии на ТЭС, современных технологий в энергетическом машиностроении, а так же в области современных проблем и перспектив развития теплоэнергетики.

Основными задачами изучения дисциплины являются: - овладение знаниями о современных энергетических технологиях, об эксплуатационно-технических и режимных характеристиках и конструктивных особенностях теплоэнергетического оборудования ТЭС, проблемах и перспективах развития теплоэнергетики; - освоение методов расчёта и построения принципиальных и развернутых тепловых схемы электростанции, выбора основного и вспомогательного теплоэнергетического оборудования и оценки его эксплуатационной эффективности на базе анализа существующих систем и их элементов; - формирование понимания основных тенденций и направлений в совершенствовании энергетических систем на базе существующих и перспективных теплоэнергетических установок в отечественной и зарубежной практике, развитие способности объективно оценивать преимущества и недостатки таких систем и их элементов, как отечественных, так и зарубежных.

2. Формируемые компетенции и индикаторы их достижения по дисциплине (модулю)

Коды компетенции	Содержание компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПКС-3	Способен организовывать эксплуатацию объектов электроэнергетики	ПКС-3.1. Знать: - принципы эксплуатации теплоэнергетического оборудования, позволяющие реализовывать эффективные и экономичные технологии, обеспечивающие высокие показатели надежности и безопасности ТЭС; - показатели тепловой и общей экономичности ТЭС; - технологические схемы производства электрической и тепловой энергии; - основные конструктивные характеристики тепломеханического и вспомогательного оборудования и систем ТЭС; - классификацию режимов работы ТЭС их характеристики и пределы применения; - основные источники научно-технической информации по оборудованию, системам и технологическим решениям тепловых электростанций; ПКС-3.2. Уметь: - выбирать тепломеханическое и вспомогательное оборудование, системы и технологические решения ТЭС; - определять показатели тепловой и общей экономичности ТЭС;

		- использовать программы расчетов характеристик оборудования; - анализировать информацию о новых разработках оборудования и систем ТЭС и методах расчета. ПКС-3.3. Иметь навыки: - навыками применения полученной информации при проектировании и эксплуатации станций, энергоблоков ТЭС; - методами оценки основных технико-экономических показателей теплоэнергетических установок ТЭС и их элементов..
--	--	---

3. Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Типы и технологические схемы ТЭС. Цель и задачи дисциплины. Место дисциплины в структуре образовательной программы. Планируемые результаты освоения дисциплины. Типы ТЭС и АЭС: конденсационные (КЭС), теплоэлектроцентрали (ТЭЦ), раздельная выработка электроэнергии и теплоты на ТЭС. Классификация электростанций по участию в покрытии графика электрических нагрузок. Тепловые схемы КЭС на органическом топливе без промперегрева и с перегревом. Схемы ТЭЦ с паротурбинными и парогазовыми (ПГУ) установками. Показатели тепловой экономичности КЭС и ТЭЦ. Показатели общей экономичности ТЭС и АЭС. Расходы пара, теплоты и топлива на выработку тепловой и электрической энергии. Суточные, сезонные и годовые графики электрических нагрузок энергосистем, электростанций, энергоблоков. Режимы эксплуатации энергоблоков. Эксплуатация энергоблоков ТЭС при стационарных нагрузках. Режимные карты оборудования и энергоблока. Режимы стационарной работы котлов, пути обеспечения оптимальных условий эксплуатации, способы регулирования температуры перегрева пара, их сравнительная эффективность. Совместное сжигание различных видов топлив. Занос поверхностей котла, их очистка. Нарушения условий нормальной эксплуатации. Эксплуатация конденсационных турбин под нагрузкой, влияние отклонений начальной температуры и давления пара на экономичность, надёжность турбины.

Тема 2. Методы повышения тепловой экономичности теплоэнергетической установки. Влияние начального давления, температуры и конечной влажности на показатели тепловой экономичности. Применение промежуточного перегрева пара и методика выбора его параметров. Тепловая и общая эффективность промперегрева. Особенности применения промперегрева на ТЭЦ. Начальные параметры и давление промперегрева паротурбинных установок на насыщенном паре. Влияние регенеративного подогрева конденсата и питательной воды котлов и парогенераторов на тепловую экономичность установки. Распределение отборов в турбине в циклах без промежуточного перегрева и в турбине, работающей по циклу с промперегревом. Энергетические показатели установок и их определение. Сравнение тепловой экономичности различных типов паротурбинных установок. Работа основного и вспомогательного оборудования на частичных нагрузках. Обеспечение оптимальных условий эксплуатации основного и вспомогательного оборудования на частичных нагрузках, ограничения по параметрам. Эффективность работы оборудования и энергоблока на частичных нагрузках. Энергетические характеристики при постоянном и скользящем начальном давлении пара. Затраты и потери топлива на этапах разгрузки, нагружения, нахождения в состоянии резерва, в переходных и нестационарных режимах. Работа вспомогательного оборудования котла и турбины в нормальных условиях.

Тема 3. Комбинированное производство электроэнергии и тепла на ТЭЦ Режимы работы ТЭЦ, графики тепловых нагрузок, диаграммы режимов, их использование в процессе эксплуатации. Теплофикационные, конденсационные режимы. Влияние режима работы

теплосети на эксплуатационные режимы теплофикационных агрегатов. Участие теплофикационных агрегатов различного типа в регулировании тепловой и электрической нагрузок. Способы получения дополнительной электрической нагрузки на теплофикационных агрегатах, их сравнительная эффективность. Надёжность работы оборудования ТЭЦ в режимах с повышенной нагрузкой. Эффективность работы теплофикационных турбин в режиме регулирования. Способы разделения затрат тепла и топлива на выработку тепловой и электрической энергий. Графики нагрузок ТЭЦ, распределение тепловой и электрической нагрузки между турбо- и котлоагрегатами ТЭЦ при однотипном оборудовании

Тема 4. Принципиальные тепловые схемы электростанций (ПрТЭС) и методика их расчета. Основы составления и примеры ПрТЭС. Методика расчета ПрТЭС паротурбинных установок ТЭЦ и КЭС. Определение КПД и показателей тепловой экономичности ТЭС в условиях эксплуатации. Методы расширения электростанций. Принципиальные схемы надстроек. Особенности методики распределения отборов на полных и неполных надстройках. Определение тепловой экономичности расширяемых электростанций. Модернизация устаревших паротурбинных установок.

Тема 5. Парогазовые и газотурбинные установки ТЭС. Энергетические ГТУ с разомкнутым циклом. Характеристики термодинамических циклов ГТУ. Циклы ГТУ с регенерацией, с промежуточным охлаждением воздуха и промежуточным подогревом газов. Конструктивные схемы ГТУ. Начальные параметры газа. Охлаждение газовых турбин. Пуск и останов ГТУ. Переменные режимы. Парогазовые циклы. Парогазовые установки с высоконапорным парогенератором. Парогазовые установки с утилизационным паровым котлом. Парогазовые установки со сбросом газов в топку котла. Основные схемы модернизации существующих установок на ТЭС и ТЭЦ. Состав оборудования при модернизации. Энергетические показатели ПГУ.