

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»

Направление подготовки/специальность: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Наименование образовательной программы: Современная тепловая электрическая станция

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Заочная


Рабочая программа дисциплины
ПАРОТУРБИННЫЕ ТЭС

Блок:	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы:	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.Ч.02.03
Трудоемкость в зачетных единицах:	7 семестр - 5; 8 семестр - 5; всего - 10
Часов (всего) по учебному плану:	360 часов
Лекции	7 семестр - 8 часов; 8 семестр - 8 часов; всего - 16 часов
Практические занятия	7 семестр - 8 часов; 8 семестр - 8 часов; всего - 16 часов
Лабораторные работы	не предусмотрено учебным планом
Консультации	7 семестр - 2 часа; 8 семестр - 2 часа; всего - 4 часа
Самостоятельная работа	7 семестр - 160,2 часа; 8 семестр - 160,2 часа; всего - 320,4 часов
в том числе на КП/КР	не предусмотрено учебным планом
Иная контактная работа	7 семестр - 1,5 часа; 8 семестр - 1,5 часа; всего - 3,0 часа
включая: Контрольная работа Расчетно-графическая работа Тестирование	
Промежуточная аттестация:	
Экзамен	7 семестр - 0,3 часа;
Экзамен	8 семестр - 0,3 часа;
	всего - 0,6 часа

Москва 2024

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:


Преподаватель

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Борисова П.Н.
	Идентификатор	R8a86a751-BorisovaPN-497670de

П.Н. Борисова


СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Бураков И.А.
	Идентификатор	R6e8dfb19-BurakovIA-87400e32

И.А. Бураков

Заведующий выпускающей
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Рогалев Н.Д.
	Идентификатор	R618dc98f-RogalevND-c9225577

Н.Д. Рогалев

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: изучение технологии производства электроэнергии и тепла на паротурбинных тепловых электростанциях (ТЭС), конструктивных особенностей основного и вспомогательного оборудования ТЭС, методов оценки эффективности работы, основ проектирования и эксплуатации оборудования ТЭС..

Задачи дисциплины

- овладение знаниями о применяемом на ТЭС оборудовании, методах его расчета и проектирования;
- овладение знаниями о надежности и экономичности тепломеханического основного и вспомогательного оборудования, его влияния на экономичность и надежность работы ТЭС в целом;
- овладение основами проектирования тепловых схем ТЭС и выбора тепломеханического оборудования.

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ПК-2 Способен участвовать в разработке проектов энергетических объектов, в эксплуатации энергетических систем, оборудования, ведении режимов	ИД-1 _{ПК-2} Демонстрирует возможность разрабатывать проекты и проектные решения энергетических объектов, участвует в эксплуатации энергетических систем, оборудования, ведении режимов	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none">- методы оценки основных видов энергоресурсов и преобразования их в электрическую и тепловую энергию;- способы организации работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования;- особенности ТЭЦ и их энергетических показателей;- баланс рабочего тела на ТЭС, термический способ восполнения потерь;- показатели тепловой экономичности КЭС, способы повышения тепловой экономичности КЭС, технико-экономические критерии;- классификацию ТЭС, принципы процесса производства электроэнергии и теплоты, принципиальные тепловые схемы;- характеристики технического водоснабжения на ТЭС и других общестанционных систем. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none">- организовать работу по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования;- выбирать основное и вспомогательное оборудование паротурбинных ТЭС;- разрабатывать и рассчитывать тепловые и технологические схемы

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
		ТЭС.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Современная тепловая электрическая станция (далее – ОПОП), направления подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, уровень образования: высшее образование - бакалавриат.

Требования к входным знаниям и умениям:

- знать для изучения дисциплины необходимо знать высшую математику, физику, химию, основы технической термодинамики и гидрогазодинамики, тепломассообмена, информационные технологии, паровые энергетические котлы, водоподготовку и турбины ТЭС и АЭС

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 зачетных единиц, 360 часов.

№ п/п	Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы										Содержание самостоятельной работы/ методические указания	
				Контактная работа							СР				
				Лек	Лаб	Пр	Консультация		ИКР		ПА	Работа в семестре	Подготовка к аттестации /контроль		
КПР	ГК	ИККП	ТК												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1	Развитие ТЭС в России	50.6	7	2.5	-	2.0	-	0.8	-	0.3	-	45	-	<p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "1" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [3], стр. 25-35</p>	
1.1	Развитие ТЭС в России	16.5		0.5	-	0.5	-	0.4	-	0.1	-	15	-		
1.2	Технологические и тепловые схемы паротурбинных ТЭС	16.8		1	-	0.5	-	0.2	-	0.1	-	15	-		
1.3	Технико-экономические критерии при разработке ТЭС и их характеристик	17.3		1	-	1	-	0.2	-	0.1	-	15	-		
2	Показатели тепловой экономичности паротурбинных КЭС	17.0		0.5	-	1	-	0.2	-	0.3	-	15	-		<p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], стр. 78-93</p>
2.1	Показатели тепловой экономичности паротурбинных КЭС	17.0		0.5	-	1	-	0.2	-	0.3	-	15	-		
3	Энергетические показатели паротурбинных ТЭЦ	25.70		3	-	2	-	0.4	-	0.30	-	20	-		<p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Энергетические показатели паротурбинных ТЭЦ" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], стр. 90-95</p>
3.1	Энергетические показатели паротурбинных ТЭЦ	12.35		1	-	1	-	0.2	-	0.15	-	10	-		
3.2	Технологии отпуска теплоты на паротурбинных ТЭЦ	13.35		2	-	1	-	0.2	-	0.15	-	10	-		
4	Регенеративный	33.70		1.0	-	2	-	0.4	-	0.30	-	30	-		<u>Подготовка к текущему контролю:</u>

	подогрев конденсата и питательной воды на паротурбинных КЭС													Повторение материала по разделу "Регенеративный подогрев конденсата и питательной воды на паротурбинных КЭС"
4.1	Регенеративный подогрев конденсата и питательной воды на паротурбинных КЭС	11.85		0.5	-	1	-	0.2	-	0.15	-	10	-	<u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], стр. 55-67
4.2	Пути повышения экономичности паротурбинных КЭС	21.85		0.5	-	1	-	0.2	-	0.15	-	20	-	
5	Конструкторский расчет принципиальных тепловых схем паротурбинных КЭС	17.0		1	-	1	-	0.2	-	0.3	-	14.5	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Конструкторский расчет принципиальных тепловых схем паротурбинных КЭС"
5.1	Конструкторский расчет принципиальных тепловых схем паротурбинных КЭС	17.0		1	-	1	-	0.2	-	0.3	-	14.5	-	<u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], стр. 129-140
	Экзамен	36.0		-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	35.7	
	Всего за семестр	180.00		8.0	-	8.0	-	2.0	-	1.50	0.3	124.5	35.7	
	Итого за семестр	180.00		8.0	-	8.0	2.0		1.50	0.3		160.2		
6	Полные тепловые схемы паротурбинных ТЭС	32.5	8	1	-	1	-	0.2	-	0.3	-	30	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Полные тепловые схемы паротурбинных ТЭС"
6.1	Полные тепловые схемы паротурбинных ТЭС	32.5		1	-	1	-	0.2	-	0.3	-	30	-	<u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], стр. 220-236
7	Топливное хозяйство и техническое водоснабжение на ТЭС	32.5		1	-	1	-	0.2	-	0.3	-	30	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Топливное хозяйство и техническое водоснабжение на ТЭС"
7.1	Топливное хозяйство и техническое водоснабжение на ТЭС	32.5		1	-	1	-	0.2	-	0.3	-	30	-	<u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], стр. 110-115
8	Компоновки главного	46.90		3	-	3	-	0.6	-	0.30	-	40	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u>

	корпуса и генеральный план ТЭС												Повторение материала по разделу "Компоновки главного корпуса и генеральный план ТЭС"
8.1	Компоновки главного корпуса и генеральный план ТЭС	32.35	1	-	1	-	0.2	-	0.15	-	30	-	<u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], стр. 305-314
8.2	Направления совершенствования ТЭС	14.55	2	-	2	-	0.4	-	0.15	-	10	-	
9	Нетрадиционные технологии производства электроэнергии и теплоты	13.8	2	-	1	-	0.5	-	0.3	-	10	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Нетрадиционные технологии производства электроэнергии и теплоты"
9.1	Нетрадиционные технологии производства электроэнергии и теплоты	13.8	2	-	1	-	0.5	-	0.3	-	10	-	<u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], стр. 29-41
10	Выбор типов и мощности ТЭС и энергоблоков.	18.3	1	-	2	-	0.5	-	0.3	-	14.5	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Выбор типов и мощности ТЭС и энергоблоков."
10.1	Выбор типов и мощности ТЭС и энергоблоков. Выбор основного и вспомогательного оборудования ТЭС	18.3	1	-	2	-	0.5	-	0.3	-	14.5	-	<u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], стр. 220-239
	Экзамен	36.0	-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	35.7	
	Всего за семестр	180.00	8	-	8	-	2.0	-	1.50	0.3	124.5	35.7	
	Итого за семестр	180.00	8	-	8		2.0		1.50	0.3		160.2	
	ИТОГО	360.00	-	16.0	-	16.0	4.0		3.00	0.6		320.4	

Примечание: Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПП – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ГК- групповые консультации по разделам дисциплины; СР – самостоятельная работа студента; ИКР – иная контактная работа; ТК – текущий контроль; ПА – промежуточная аттестация

3.2 Краткое содержание разделов

1. Развитие ТЭС в России

1.1. Развитие ТЭС в России

Историческая справка развития ТЭС в России. Структура управления электроэнергетикой. Реформирования электроэнергетики России. Основные положения ФЗ РФ “Об электроэнергетике”. Особенности энергетики московского региона.

1.2. Технологические и тепловые схемы паротурбинных ТЭС

Классификация, типы ТЭС. Простейшие тепловые схемы КЭС и ТЭЦ. Пути усложнения тепловых схем ТЭС. Технологическая схема пылеугольной паротурбинной ТЭС. Особенности технологических схем ТЭС на газе и мазуте. Принципиальные тепловые схемы паротурбинных КЭС и ТЭЦ. Элементы принципиальных тепловых схем паротурбинных ТЭС..

1.3. Техничко-экономические критерии при разработке ТЭС и их характеристик

Влияние характеристик ТЭС на показатели тепловой экономичности и капитальные затраты. Основные технико-экономические показатели ТЭС в условиях плановой экономики. Техничко-экономические критерии при разработке ТЭС в рыночных условиях. Технические ограничения при разработке ТЭС и их влияние на выбор технических решений..

2. Показатели тепловой экономичности паротурбинных КЭС

2.1. Показатели тепловой экономичности паротурбинных КЭС

Коэффициенты полезного действия паротурбинных КЭС и ее элементов. Расходы пара на КЭС. Расходы теплоты на КЭС. Расходы топлива на паротурбинных КЭС.

3. Энергетические показатели паротурбинных ТЭЦ

3.1. Энергетические показатели паротурбинных ТЭЦ

Основные особенности ТЭЦ. Проблемы определения энергетических показателей ТЭЦ. Экономия топлива при комбинированном производстве электроэнергии и теплоты на ТЭЦ. Методы определения энергетических показателей на ТЭЦ, их анализ. Особенности выбора начальных и конечных параметров на ТЭЦ. Особенности промперегрева и регенеративного подогрева на ТЭЦ..

3.2. Технологии отпуска теплоты на паротурбинных ТЭЦ

Виды и графики тепловых нагрузок на ТЭЦ. Схемы отпуска теплоты на отопительных и промышленных ТЭЦ. Типы теплофикационных турбин. Схемы включения сетевых подогревателей..

4. Регенеративный подогрев конденсата и питательной воды на паротурбинных КЭС

4.1. Регенеративный подогрев конденсата и питательной воды на паротурбинных КЭС

Сущность регенеративного подогрева на КЭС. Повышение экономичности на КЭС за счет регенеративного подогрева. Расходы пара на КЭС с регенеративным подогревом. Типы и схемы включения регенеративных подогревателей. Схемы включения пароохладителей и охладителей дренажа в регенеративных подогревателях. Распределение регенеративных отборов в схемах без промежуточного перегрева пара и с промежуточным перегревом. Понятие индифферентной точки. Сравнение методов оптимального распределения отборов.

4.2. Пути повышения экономичности паротурбинных КЭС

Влияние начальных параметров пара на тепловую экономичность КЭС. Факторы, влияющие на выбор оптимальных начальных параметров пара. Сопряженные начальные параметры. Конечное давление пара на КЭС: его влияние на показатели тепловой экономичности. Факторы, влияющие на выбор конечного давления. Сущность промежуточного перегрева пара на КЭС. Влияние параметров промперегрева на тепловую экономичность. Выбор оптимальных параметров промперегрева..

5. Конструкторский расчет принципиальных тепловых схем паротурбинных КЭС

5.1. Конструкторский расчет принципиальных тепловых схем паротурбинных КЭС

Виды расчетов принципиальных тепловых схем КЭС. Основные этапы конструкторского расчета принципиальной тепловой схемы конденсационного энергоблока.

6. Полные тепловые схемы паротурбинных ТЭС

6.1. Полные тепловые схемы паротурбинных ТЭС

Состав и назначение полных тепловых схем ТЭС. Основные системы полных тепловых схем: главные паропроводы, конденсатно-питательный тракт..

7. Топливное хозяйство и техническое водоснабжение на ТЭС

7.1. Топливное хозяйство и техническое водоснабжение на ТЭС

Балансы пара и воды на ТЭС с барабанными и прямоточными котлами. Методы снижения пара и воды на ТЭС. Методы подготовки добавочной воды на ТЭС. Схемы включения испарительных установок. Топливное хозяйство ТЭС на твердом топливе. Топливоснабжение при жидком и газообразном топливе. Потребление воды на ТЭС. Системы технического водоснабжения на ТЭС: типы, технологические схемы, оборудование систем. Сравнение систем технического водоснабжения..

8. Компоновки главного корпуса и генеральный план ТЭС

8.1. Компоновки главного корпуса и генеральный план ТЭС

Основные понятия и структура главного корпуса. Требования к компоновке главного корпуса. Варианты размещения оборудования в главном корпусе ТЭС. Общие принципы размещения ТЭС и требования к площадкам. Структура генерального плана ТЭС. Основные вопросы эксплуатации ТЭС..

8.2. Направления совершенствования ТЭС

Расширение, модернизация, реконструкция ТЭС. Технический уровень ТЭС в России. Пути совершенствования характеристик, параметров и оборудования ТЭС. Применение газотурбинных и парогазовых технологий для повышения экономичности ТЭС. Зарубежный опыт совершенствования ТЭС.

9. Нетрадиционные технологии производства электроэнергии и теплоты

9.1. Нетрадиционные технологии производства электроэнергии и теплоты

Основные положения, термины. Геотермальная энергетика. Ветроэнергетика. Солнечная энергетика. Приливные электростанции. Использование биомассы. Топливные элементы и гибридные электростанции..

10. Выбор типов и мощности ТЭС и энергоблоков.

10.1. Выбор типов и мощности ТЭС и энергоблоков. Выбор основного и вспомогательного оборудования ТЭС

Выбор типов и мощностей ТЭС. Выбор основного и вспомогательного оборудования паротурбинных ТЭС.

3.3. Темы практических занятий

1. Устройство и функционирование АЭС различного типа;
2. Принципиальные тепловые схемы и устройство стационарных газотурбинных и парогазовых установок электростанций;
3. Газотурбинные и парогазовые установки электростанций.

3.4. Темы лабораторных работ

не предусмотрено

3.5 Консультации

Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)

1. Обсуждение материалов по кейсам раздела "1"
2. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Показатели тепловой экономичности паротурбинных КЭС"
3. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Энергетические показатели паротурбинных ТЭЦ"
4. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Регенеративный подогрев конденсата и питательной воды на паротурбинных КЭС"
5. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Конструкторский расчет принципиальных тепловых схем паротурбинных КЭС"
6. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Полные тепловые схемы паротурбинных ТЭС"
7. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Топливное хозяйство и техническое водоснабжение на ТЭС"
8. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Компоновки главного корпуса и генеральный план ТЭС"
9. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Нетрадиционные технологии производства электроэнергии и теплоты"
10. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Выбор типов и мощности ТЭС и энергоблоков."

3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ

Курсовой проект/ работа не предусмотрены

3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

Запланированные результаты обучения по дисциплине (в соответствии с разделом 1)	Коды индикаторов	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1)										Оценочное средство (тип и наименование)	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Знать:													
характеристики технического водоснабжения на ТЭС и других общестанционных систем	ИД-1пк-2											+	Тестирование/Особенности принципиальной тепловой схемы современной паротурбинной установки ТЭС
классификацию ТЭС, принципы процесса производства электроэнергии и теплоты, принципиальные тепловые схемы	ИД-1пк-2		+										Контрольная работа/Контрольная работа №2 “Показатели тепловой экономичности КЭС и регенеративный подогрев на КЭС”
показатели тепловой экономичности КЭС, способы повышения тепловой экономичности КЭС, технико-экономические критерии	ИД-1пк-2					+							Тестирование/Устройство и функционирование стационарных газотурбинных и парогазовых установок электростанций
баланс рабочего тела на ТЭС, термический способ восполнения потерь	ИД-1пк-2	+											Контрольная работа/Контрольная работа №1 “Принципиальные тепловые схемы паротурбинных энергоблоков”
особенности ТЭЦ и их энергетических показателей	ИД-1пк-2					+							Расчетно-графическая работа/Расчетное задание “Конструкторский расчет принципиальной тепловой схемы конденсационного паротурбинного энергоблока”
способы организации работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования	ИД-1пк-2										+		Тестирование/Применение встроенных пучков в конденсаторах теплофикационных турбин
методы оценки основных видов энергоресурсов и преобразования их в электрическую и тепловую энергию	ИД-1пк-2			+									Контрольная работа/Тепловые схемы АЭС: одноконтурная, двухконтурная и трехконтурная. Основное энергетическое оборудование АЭС

Уметь:												
разрабатывать и рассчитывать тепловые и технологические схемы ТЭС	ИД-1 _{ПК-2}										+	Контрольная работа/Тепловая схема турбинной установки с использованием утечек пара концевых уплотнений и уплотнений штоков клапанов турбины
выбирать основное и вспомогательное оборудование паротурбинных ТЭС	ИД-1 _{ПК-2}							+			+	Контрольная работа/Состав и компоновка основных сооружений ГЭС. Оборудование ГЭС. Гидроэнергетика малых гидроэлектростанций
организовать работу по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования	ИД-1 _{ПК-2}								+			Контрольная работа/Основы преобразования энергии в гидроэнергетических установках

4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)

4.1. Текущий контроль успеваемости

7 семестр

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Тепловые схемы АЭС: одноконтурная, двухконтурная и трехконтурная. Основное энергетическое оборудование АЭС (Контрольная работа)
2. Устройство и функционирование стационарных газотурбинных и парогазовых установок электростанций (Тестирование)

Форма реализации: Письменная работа

1. Контрольная работа №1 “Принципиальные тепловые схемы паротурбинных энергоблоков” (Контрольная работа)
2. Контрольная работа №2 “Показатели тепловой экономичности КЭС и регенеративный подогрев на КЭС” (Контрольная работа)
3. Расчетное задание “Конструкторский расчет принципиальной тепловой схемы конденсационного паротурбинного энергоблока” (Расчетно-графическая работа)

8 семестр

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Основы преобразования энергии в гидроэнергетических установках (Контрольная работа)
2. Особенности принципиальной тепловой схемы современной паротурбинной установки ТЭС (Тестирование)
3. Применение встроенных пучков в конденсаторах теплофикационных турбин (Тестирование)
4. Состав и компоновка основных сооружений ГЭС. Оборудование ГЭС. Гидроэнергетика малых гидроэлектростанций (Контрольная работа)
5. Тепловая схема турбинной установки с использованием утечек пара концевых уплотнений и уплотнений штоков клапанов турбины (Контрольная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Экзамен (Семестр №7)

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и аттестационной составляющих

Экзамен (Семестр №8)

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и аттестационной составляющих

В диплом выставляется оценка за 8 семестр.

Примечание: Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Печатные и электронные издания:

1. Рыжкин, В. Я. Тепловые электрические станции : учебник для вузов по специальности "Тепловые электрические станции" / В. Я. Рыжкин ; Ред. В. Я. Гиршфельд . – 4-е изд., стер . – М. : Арис, 2014 . – 328 с. - ISBN 978-5-905616-07-5 .;
2. Стерман, Л. С. Тепловые и атомные электрические станции : учебник для вузов по направлению "Теплоэнергетика" / Л. С. Стерман, В. М. Лавыгин, С. Г. Тишин . – 5-е изд., стереотип . – М. : Издательский дом МЭИ, 2010 . – 464 с. - ISBN 978-5-383-00466-1 .;
3. Елизаров Д.П.- "Тепловые электрические станции", Издательство: "МЭИ", Москва, 2020 <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383014202.html>.

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. СДО "Прометей";
2. Office / Российский пакет офисных программ;
3. Windows / Операционная система семейства Linux;
4. Видеоконференции (Майнд, Сберджаз, ВК и др).

5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" - http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red
3. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
4. База данных журналов издательства Elsevier - <https://www.sciencedirect.com/>
5. Электронные ресурсы издательства Springer - <https://link.springer.com/>
6. База данных Web of Science - <http://webofscience.com/>
7. База данных Scopus - <http://www.scopus.com>
8. Национальная электронная библиотека - <https://rusneb.ru/>
9. ЭБС "Консультант студента" - <http://www.studentlibrary.ru/>
10. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	Ж-417/6, Белая мультимедийная студия	стол компьютерный, доска интерактивная, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, компьютер персональный
	Ж-417/7, Световая черная студия	стул, компьютерная сеть с выходом в Интернет, микрофон, мультимедийный проектор, экран, оборудование специализированное, компьютер персональный
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	Ж-417/1, Компьютерный класс ИДДО	стол преподавателя, стол компьютерный, шкаф для документов, шкаф для одежды, стол письменный, компьютерная сеть с выходом в Интернет, доска маркерная передвижная, компьютер персональный, принтер, кондиционер, стенд информационный
Учебные аудитории	Ж-417/1,	стол преподавателя, стол компьютерный,

для проведения промежуточной аттестации	Компьютерный класс ИДДО	шкаф для документов, шкаф для одежды, стол письменный, компьютерная сеть с выходом в Интернет, доска маркерная передвижная, компьютер персональный, принтер, кондиционер, стенд информационный
Помещения для самостоятельной работы	НТБ-303, Лекционная аудитория	стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер
Помещения для консультирования	Ж-200б, Конференц-зал ИДДО	стол, стул, компьютер персональный, кондиционер
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	Ж-417 /2а, Помещение для инвентаря	стеллаж для хранения инвентаря, экран, указка, архивные документы, дипломные и курсовые работы студентов, канцелярский принадлежности, спортивный инвентарь, хозяйственный инвентарь, запасные комплектующие для оборудования

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Паротурбинные ТЭС

(название дисциплины)

7 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Контрольная работа №1 “Принципиальные тепловые схемы паротурбинных энергоблоков” (Контрольная работа)
- КМ-2 Контрольная работа №2 “Показатели тепловой экономичности КЭС и регенеративный подогрев на КЭС” (Контрольная работа)
- КМ-3 Тепловые схемы АЭС: одноконтурная, двухконтурная и трехконтурная. Основное энергетическое оборудование АЭС (Контрольная работа)
- КМ-4 Расчетное задание “Конструкторский расчет принципиальной тепловой схемы конденсационного паротурбинного энергоблока” (Расчетно-графическая работа)
- КМ-5 Устройство и функционирование стационарных газотурбинных и парогазовых установок электростанций (Тестирование)

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5
		Неделя КМ:	3	6	9	12	15
1	Развитие ТЭС в России						
1.1	Развитие ТЭС в России		+				
1.2	Технологические и тепловые схемы паротурбинных ТЭС		+				
1.3	Технико-экономические критерии при разработке ТЭС и их характеристик		+				
2	Показатели тепловой экономичности паротурбинных КЭС						
2.1	Показатели тепловой экономичности паротурбинных КЭС			+			
3	Энергетические показатели паротурбинных ТЭЦ						
3.1	Энергетические показатели паротурбинных ТЭЦ				+		
3.2	Технологии отпуска теплоты на паротурбинных ТЭЦ				+		
4	Регенеративный подогрев конденсата и питательной воды на паротурбинных КЭС						
4.1	Регенеративный подогрев конденсата и питательной воды на паротурбинных КЭС					+	
4.2	Пути повышения экономичности паротурбинных КЭС					+	

5	Конструкторский расчет принципиальных тепловых схем паротурбинных КЭС					
5.1	Конструкторский расчет принципиальных тепловых схем паротурбинных КЭС					+
Вес КМ, %:		20	20	20	20	20

8 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-6 Состав и компоновка основных сооружений ГЭС. Оборудование ГЭС. Гидроэнергетика малых гидроэлектростанций (Контрольная работа)
- КМ-7 Основы преобразования энергии в гидроэнергетических установках (Контрольная работа)
- КМ-8 Применение встроенных пучков в конденсаторах теплофикационных турбин (Тестирование)
- КМ-9 Особенности принципиальной тепловой схемы современной паротурбинной установки ТЭС (Тестирование)
- КМ-10 Тепловая схема турбинной установки с использованием утечек пара концевых уплотнений и уплотнений штоков клапанов турбины (Контрольная работа)

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-6	КМ-7	КМ-8	КМ-9	КМ-10
		Неделя КМ:	3	6	9	12	15
1	Полные тепловые схемы паротурбинных ТЭС						
1.1	Полные тепловые схемы паротурбинных ТЭС		+				
2	Топливное хозяйство и техническое водоснабжение на ТЭС						
2.1	Топливное хозяйство и техническое водоснабжение на ТЭС			+			
3	Компоновки главного корпуса и генеральный план ТЭС						
3.1	Компоновки главного корпуса и генеральный план ТЭС				+		
3.2	Направления совершенствования ТЭС				+		
4	Нетрадиционные технологии производства электроэнергии и теплоты						
4.1	Нетрадиционные технологии производства электроэнергии и теплоты					+	
5	Выбор типов и мощности ТЭС и энергоблоков.						
5.1	Выбор типов и мощности ТЭС и энергоблоков. Выбор основного и вспомогательного оборудования ТЭС		+				+
Вес КМ, %:			20	20	20	20	20