

**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: Теплоэнергетика и теплотехника

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

**Рабочая программа дисциплины
ТЭС И АЭС**

Блок:	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы:	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.Ч.01.10
Трудоемкость в зачетных единицах:	6 семестр - 3; 7 семестр - 3; всего - 6
Часов (всего) по учебному плану:	216 часов
Лекции	6 семестр - 28 часа; 7 семестр - 16 часов; всего - 44 часа
Практические занятия	6 семестр - 14 часов; 7 семестр - 16 часов; всего - 30 часов
Лабораторные работы	6 семестр - 14 часов;
Консультации	проводится в рамках часов аудиторных занятий
Самостоятельная работа	6 семестр - 51,7 часа; 7 семестр - 75,7 часа; всего - 127,4 часа
в том числе на КП/КР	не предусмотрено учебным планом
Иная контактная работа	проводится в рамках часов аудиторных занятий
включая: Тестирование Контрольная работа Домашнее задание Лабораторная работа	
Промежуточная аттестация:	
Зачет с оценкой	6 семестр - 0,3 часа;
Зачет с оценкой	7 семестр - 0,3 часа; всего - 0,6 часа

Москва 2019

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Дудолин А.А.
	Идентификатор	Rb94958b9-DudolinAA-83802984

А.А. Дудолин

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Рогалев А.Н.
	Идентификатор	Rb956ba44-RogalevAN-6233a28b

А.Н. Рогалев

Заведующий выпускающей
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Рогалев А.Н.
	Идентификатор	Rb956ba44-RogalevAN-6233a28b

А.Н. Рогалев

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Задачи дисциплины

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

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-1 Способен участвовать в проектно-конструкторской деятельности в сфере теплоэнергетики и теплотехники	ИД-2 _{ПК-1} Знает устройство, принцип работы и определяет показатели функционирования оборудования тепловых и атомных электростанций	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none">- показатели тепловой экономичности КЭС, способы повышения тепловой экономичности КЭС, технико-экономические критерии;;- особенности ТЭС и их энергетических показателей;;- баланс рабочего тела на ТЭС и АЭС, термический способ восполнения потерь;;- характеристики технического водоснабжения на ТЭС и АЭС и других общестанционных систем.;- структуру управления электроэнергетикой России, технический уровень ТЭС и АЭС России, классификацию ТЭС и АЭС, принципы процесса производства электроэнергии и теплоты.; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none">- выбирать основные и вспомогательное оборудование паротурбинных ТЭС и АЭС;- разрабатывать и рассчитывать тепловые и технологические схемы ТЭС и АЭС.;

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

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

Требования к входным знаниям и умениям:

- знать - основные понятия и определения термодинамики и тепломассообмена;
- знать - основных законов термодинамики, термодинамических циклов, термодинамических циклов ТЭС, механики несжимаемых и сжимаемых жидкостей;
- знать - конструкцию современных паровых котлов, паровых и газовых турбин и их вспомогательные системы;
- знать - процессы, происходящие в котлах и турбинах;
- знать - термодинамические свойства реальных газов и жидкостей (водяной. пар, вода, воздух, уходящие дымовые газы и др);
- знать - математическое описание процессов теплопроводности и теплообмена, в том числе при фазовых превращениях.
- уметь - ставить математическую формулировку задач теплопередачи и тепломассообмена;
- уметь - определять параметры свойств веществ при различных условиях;
- уметь - рассчитывать термодинамические циклы энергетического оборудования;

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 6 зачетных единиц, 216 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 и АЭС в России.	14	6	4	2	2	-	-	-	-	-	6	-	<p><u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Развитие ТЭС и АЭС в России." подготовка к выполнению заданий на практических занятиях</p> <p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Развитие ТЭС и АЭС в России." [1]-стр. 9-13; [3]-стр. 5-9 1. Тепловые электрические станции: учебник для вузов. / В.Д. Буров, Е.В. Дорохов, Д.П. Елизаров и др.; под ред. В.М. Лавыгина, А.С. Седлова, С.В. Цанева. - М.: Издательский дом МЭИ, 2007, 2009. - 466с. 2. Стерман Л.С. Тепловые и атомные электрические станции: учебник для вузов / Л.С. Серман, В.М. Лавыгин, С.Г. Тишина. - М.: Издательский дом МЭИ, 2008,2010. - 464с. 3. Рыжкин В.Я. Тепловые электрические станции / Под ред. В.Я. Гришфельда -М.: Энергоатомизд, М.: ООО ТИД "Арис", 1987, 2014. -328 с.</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [6], С.5-20 [7], с.10-40</p>
1.1	Развитие ТЭС и АЭС в России.	14		4	2	2	-	-	-	-	-	6	-	
2	Показатели тепловой экономичности	18		6	4	2	-	-	-	-	-	-	6	

	конденсационных ТЭС													"Показатели тепловой экономичности конденсационных ТЭС"
2.1	Показатели тепловой экономичности конденсационных ТЭС	18		6	4	2	-	-	-	-	-	6	-	<p><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u> Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы</p> <p><u>Подготовка домашнего задания:</u> Подготовка домашнего задания направлена на отработку умений решения профессиональных задач. Домашнее задание выдается студентам по изученному в разделе "Показатели тепловой экономичности конденсационных ТЭС" материалу. Дополнительно студенту необходимо изучить литературу и разобрать примеры выполнения подобных заданий. Проверка домашнего задания проводится по представленным письменным работам.</p> <p><u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Показатели тепловой экономичности конденсационных ТЭС" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях</p> <p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Показатели тепловой экономичности конденсационных ТЭС" [1]-стр. 21-29, [2]-стр. 16-20, [3]-стр. 15-21. 1. Тепловые электрические станции: учебник для вузов. / В.Д. Буров, Е.В. Дорохов, Д.П. Елизаров и др.; под ред. В.М. Лавыгина, А.С. Седлова, С.В. Цанева. - М.: Издательский дом МЭИ, 2007, 2009. -466с. 2. Стерман Л.С. Тепловые и атомные электрические станции: учебник для вузов / Л.С. Серман, В.М. Лавыгин, С.Г. Тишина. -М.: Издательский дом МЭИ, 2008,2010. -464с. 3. Рыжкин В.Я. Тепловые электрические станции / Под ред. В.Я. Гришфельда -М.: Энергоатомизд, М.: ООО ТИД "Арис", 1987, 2014. -328 с.</p>

														<u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], С.15-21 [3], С.5-32
3	Регенеративный подогрев питательной воды и конденсата на паротурбинных КЭС	21		6	4	4	-	-	-	-	-	7	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Регенеративный подогрев питательной воды и конденсата на паротурбинных КЭС"
3.1	Регенеративный подогрев питательной воды и конденсата на паротурбинных КЭС	21		6	4	4	-	-	-	-	-	7	-	<u>Проведение исследований:</u> Работа выполняется по индивидуальному заданию. Для проведения исследования применяется следующие материалы: <u>Подготовка расчетно-графического задания:</u> В рамках расчетно-графического задания выполняется чертеж конструкции. Для выполнения чертежей выполняются предварительные расчеты основных показателей, которые указываются на чертеже. Задание выполняется индивидуально по вариантам. В качестве тем задания применяются следующие: <u>Подготовка курсового проекта:</u> Курсовой проект выполняется по индивидуальному заданию. В рамках работы необходимо рассчитать основные показатели работы оборудования, выбрать оптимальное решение. Курсовой проект предусматривает пояснительную записку с расчетами и графическую часть. В задание входит расчет следующих показателей: <u>Подготовка к лабораторной работе:</u> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "Регенеративный подогрев питательной воды и конденсата на паротурбинных КЭС" материалу.

												<p><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u> Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы</p> <p><u>Подготовка домашнего задания:</u> Подготовка домашнего задания направлена на отработку умений решения профессиональных задач. Домашнее задание выдается студентам по изученному в разделе "Регенеративный подогрев питательной воды и конденсата на паротурбинных КЭС" материалу. Дополнительно студенту необходимо изучить литературу и разобрать примеры выполнения подобных заданий. Проверка домашнего задания проводится по представленным письменным работам.</p> <p><u>Подготовка доклада, выступления:</u> Задание связано с углубленным изучением разделов дисциплины и самостоятельным поиском материалов для раскрытия темы доклада. Материалы выполненной работы представляются в электронном виде или в форме распечатанных презентационных слайдов. В качестве тем докладов студентам предлагаются следующие варианты:</p> <p><u>Подготовка к контрольной работе:</u> Изучение материалов по разделу Регенеративный подогрев питательной воды и конденсата на паротурбинных КЭС и подготовка к контрольной работе</p> <p><u>Подготовка курсовой работы:</u> Курсовая работа представлена в виде крупной задачи по учебному кейсу, охватывающей несколько расчетных вопросов и выбор варианта проектного решения. Пример задания:</p> <p><u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Регенеративный подогрев питательной воды и конденсата на паротурбинных КЭС" подготовка к выполнению заданий на</p>
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

													<p>практических занятиях</p> <p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Регенеративный подогрев питательной воды и конденсата на паротурбинных КЭС" [1]-стр. 30-45, [2]-стр. 61-85, [3]-стр.53-66 1. Тепловые электрические станции: учебник для вузов. / В.Д. Буров, Е.В. Дорохов, Д.П. Елизаров и др.; под ред. В.М. Лавыгина, А.С. Седлова, С.В. Цанева. - М.: Издательский дом МЭИ, 2007, 2009. -466с. 2. Стерман Л.С. Тепловые и атомные электрические станции: учебник для вузов / Л.С. Серман, В.М. Лавыгин, С.Г. Тишина. -М.: Издательский дом МЭИ, 2008,2010. -464с. 3. Рыжкин В.Я. Тепловые электрические станции / Под ред. В.Я. Гришфельда -М.: Энергоатомизд, М.: ООО ТИД "Арис", 1987, 2014. -328 с.</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u></p> <p>[1], С.53-80 [2], С.5-45 [5], С.200-300 [6], С.41-50</p>
4	Энергетические показатели паротурбинных и парогазовых ТЭЦ	17		6	2	2	-	-	-	-	7	-	<p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Энергетические показатели паротурбинных и парогазовых ТЭЦ"</p>
4.1	Энергетические показатели паротурбинных и парогазовых ТЭЦ	17		6	2	2	-	-	-	-	7	-	<p><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u> Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы</p> <p><u>Подготовка домашнего задания:</u> Подготовка домашнего задания направлена на отработку умений решения профессиональных задач. Домашнее задание выдается студентам по изученному в разделе "Энергетические показатели паротурбинных и парогазовых ТЭЦ" материалу.</p>

													<p>Дополнительно студенту необходимо изучить литературу и разобрать примеры выполнения подобных заданий. Проверка домашнего задания проводится по представленным письменным работам.</p> <p><u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Энергетические показатели паротурбинных и парогазовых ТЭЦ" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях</p> <p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Энергетические показатели паротурбинных и парогазовых ТЭЦ" [1]-стр. 50-74, [2]-стр. 29-33, 202-210, [3]-стр. 22-31 1. Тепловые электрические станции: учебник для вузов. / В.Д. Буров, Е.В. Дорохов, Д.П. Елизаров и др.; под ред. В.М. Лавыгина, А.С. Седлова, С.В. Цанева. - М.: Издательский дом МЭИ, 2007, 2009. -466с. 2. Стерман Л.С. Тепловые и атомные электрические станции: учебник для вузов / Л.С. Серман, В.М. Лавыгин, С.Г. Тишина. -М.: Издательский дом МЭИ, 2008,2010. -464с. 3. Рыжкин В.Я. Тепловые электрические станции / Под ред. В.Я. Гришфельда -М.: Энергоатомизд, М.: ООО ТИД "Арис", 1987, 2014. -328 с.</p>
5	Технологии отпуска теплоты на ТЭЦ	20		6	2	4	-	-	-	-	8	-	<p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Технологии отпуска теплоты на ТЭЦ"</p>
5.1	Технологии отпуска теплоты на ТЭЦ	20		6	2	4	-	-	-	-	8	-	<p><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u> Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы</p> <p><u>Подготовка домашнего задания:</u> Подготовка домашнего задания направлена на отработку умений решения профессиональных задач. Домашнее задание</p>

													<p>выдается студентам по изученному в разделе "Технологии отпуска теплоты на ТЭЦ" материалу. Дополнительно студенту необходимо изучить литературу и разобрать примеры выполнения подобных заданий. Проверка домашнего задания проводится по представленным письменным работам.</p> <p><u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Технологии отпуска теплоты на ТЭЦ" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях</p> <p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Технологии отпуска теплоты на ТЭЦ" [1]-стр. 75-98, [2]-стр. 86-106, [3]-стр. 92-120, [4]-стр. 328-342 1. Тепловые электрические станции: учебник для вузов. / В.Д. Буров, Е.В. Дорохов, Д.П. Елизаров и др.; под ред. В.М. Лавыгина, А.С. Седлова, С.В. Цанева. - М.: Издательский дом МЭИ, 2007, 2009. - 466с. 2. Стерман Л.С. Тепловые и атомные электрические станции: учебник для вузов / Л.С. Серман, В.М. Лавыгин, С.Г. Тишина. - М.: Издательский дом МЭИ, 2008,2010. - 464с. 3. Рыжкин В.Я. Тепловые электрические станции / Под ред. В.Я. Гришфельда -М.: Энергоатомизд, М.: ООО ТИД "Арис", 1987, 2014. -328 с. 4. Тепловые и атомные электростанции: Справочник / Под общ. ред. А.В.Клименко и В.М. Зорина. -М.: Издательский дом МЭИ, 2007-648 с.</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], С.925-120</p>
	Зачет с оценкой	18.0	-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	17.7	
	Всего за семестр	108.0	28	14	14	-	-	-	-	0.3	34	17.7	
	Итого за семестр	108.0	28	14	14	-	-	-	-	0.3	51.7		

6	Технологические и тепловые схемы ТЭС и АЭС	8	7	2	-	2	-	-	-	-	-	4	-	<p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Технологические и тепловые схемы ТЭС и АЭС"</p> <p><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u> Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите заданий</p> <p><u>Подготовка домашнего задания:</u> Подготовка домашнего задания направлена на отработку умений решения профессиональных задач. Домашнее задание выдается студентам по изученному в разделе "Технологические и тепловые схемы ТЭС и АЭС" материалу. Дополнительно студенту необходимо изучить литературу и разобрать примеры выполнения подобных заданий. Проверка домашнего задания проводится по представленным письменным работам.</p> <p><u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Технологические и тепловые схемы ТЭС и АЭС" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях</p> <p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Технологические и тепловые схемы ТЭС и АЭС" [1]-стр. 13-15, 181-194, 215-232; [2]-стр. 7-20, 169-176; [3]-стр. 11-14; [4]-стр. 480-485; 1. Тепловые электрические станции: учебник для вузов. / В.Д. Буров, Е.В. Дорохов, Д.П. Елизаров и др.; под ред. В.М. Лавыгина, А.С. Седлова, С.В. Цанева. - М.: Издательский дом МЭИ, 2007, 2009. -466с. 2. Стерман Л.С. Тепловые и атомные электрические станции: учебник для вузов / Л.С. Стерман, В.М. Лавыгин, С.Г. Тишина. - М.: Издательский дом МЭИ, 2008,2010. - 464с. 3. Рыжкин В.Я. Тепловые электрические станции / Под ред. В.Я.</p>
6.1	Технологические и тепловые схемы ТЭС и АЭС	8		2	-	2	-	-	-	-	-	4	-	

													Гришфельда -М.: Энергоатомизд, М.: ООО ТИД "Арис", 1987, 2014. -328 с. 4. Тепловые и атомные электростанции: Справочник / Под общ. ред. А.В.Клименко и В.М. Зорина. -М.: Издательский дом МЭИ, 2007-648 с. <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [6], С.121-140
7	Технико-Экономические критерии при разработке ТЭС и АЭС и их характеристик	10	2	-	4	-	-	-	-	-	4	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Технико-Экономические критерии при разработке ТЭС и АЭС и их характеристик" <u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u> Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы
7.1	Технико-Экономические критерии при разработке ТЭС и АЭС и их характеристик	10	2	-	4	-	-	-	-	-	4	-	<u>Подготовка домашнего задания:</u> Подготовка домашнего задания направлена на отработку умений решения профессиональных задач. Домашнее задание выдается студентам по изученному в разделе "Технико-Экономические критерии при разработке ТЭС и АЭС и их характеристик" материалу. Дополнительно студенту необходимо изучить литературу и разобрать примеры выполнения подобных заданий. Проверка домашнего задания проводится по представленным письменным работам. <u>Подготовка к контрольной работе:</u> Изучение материалов по разделу Технико-Экономические критерии при разработке ТЭС и АЭС и их характеристик и подготовка к контрольной работе <u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Технико-Экономические критерии при разработке ТЭС и АЭС и их характеристик" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях <u>Самостоятельное изучение</u>

													<p><u>теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Технико-Экономические критерии при разработке ТЭС и АЭС и их характеристик" [3]-стр. 49-53, 79-80 З. Рыжкин В.Я. Тепловые электрические станции / Под ред. В.Я. Гришфельда -М.: Энергоатомизд, М.: ООО ТИД "Арис", 1987, 2014. -328 с.</p>
8	Пути повышения экономичности конденсационных ТЭС	10	2	-	2	-	-	-	-	-	6	-	<p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Пути повышения экономичности конденсационных ТЭС"</p>
8.1	Пути повышения экономичности конденсационных ТЭС	10	2	-	2	-	-	-	-	-	6	-	<p><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u> Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы</p> <p><u>Подготовка домашнего задания:</u> Подготовка домашнего задания направлена на отработку умений решения профессиональных задач. Домашнее задание выдается студентам по изученному в разделе "Пути повышения экономичности конденсационных ТЭС" материалу. Дополнительно студенту необходимо изучить литературу и разобрать примеры выполнения подобных заданий. Проверка домашнего задания проводится по представленным письменным работам.</p> <p><u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Пути повышения экономичности конденсационных ТЭС" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях</p> <p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Пути повышения экономичности конденсационных ТЭС" [1]-стр. 20-30, [2]-стр. 34-45, 54-57, [3]-стр. 32-52 1. Тепловые</p>

													электрические станции: учебник для вузов. / В.Д. Буров, Е.В. Дорохов, Д.П. Елизаров и др.; под ред. В.М. Лавыгина, А.С. Седлова, С.В. Цанева. - М.: Издательский дом МЭИ, 2007, 2009. -466с. 2. Стерман Л.С. Тепловые и атомные электрические станции: учебник для вузов / Л.С. Серман, В.М. Лавыгин, С.Г. Тишина. -М.: Издательский дом МЭИ, 2008,2010. -464с. 3. Рыжкин В.Я. Тепловые электрические станции / Под ред. В.Я. Гришфельда -М.: Энергоатомизд, М.: ООО ТИД "Арис", 1987, 2014. -328 с.
9	Конструкторский расчет принципиальных тепловых схем конденсационных ТЭС	8	1	-	1	-	-	-	-	-	6	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Конструкторский расчет принципиальных тепловых схем конденсационных ТЭС" <u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u> Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы <u>Подготовка домашнего задания:</u> Подготовка домашнего задания направлена на отработку умений решения профессиональных задач. Домашнее задание выдается студентам по изученному в разделе "Конструкторский расчет принципиальных тепловых схем конденсационных ТЭС" материалу. Дополнительно студенту необходимо изучить литературу и разобрать примеры выполнения подобных заданий. Проверка домашнего задания проводится по представленным письменным работам. <u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Конструкторский расчет принципиальных тепловых схем конденсационных ТЭС" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях <u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение
9.1	Конструкторский расчет принципиальных тепловых схем конденсационных ТЭС	8	1	-	1	-	-	-	-	-	6	-	

													дополнительного материала по разделу "Конструкторский расчет принципиальных тепловых схем конденсационных ТЭС" [1]-стр. 195-214, [2]-стр. 215-217, [3]-стр. 140-159, [4]-стр. 349-364 1. Тепловые электрические станции: учебник для вузов. / В.Д. Буров, Е.В. Дорохов, Д.П. Елизаров и др.; под ред. В.М. Лавыгина, А.С. Седлова, С.В. Цанева. - М.: Издательский дом МЭИ, 2007, 2009. -466с. 2. Стерман Л.С. Тепловые и атомные электрические станции: учебник для вузов / Л.С. Серман, В.М. Лавыгин, С.Г. Тишина. -М.: Издательский дом МЭИ, 2008,2010. -464с. 3. Рыжкин В.Я. Тепловые электрические станции / Под ред. В.Я. Гришфельда -М.: Энергоатомизд, М.: ООО ТИД "Арис", 1987, 2014. -328 с. 4. Тепловые и атомные электростанции: Справочник / Под общ. ред. А.В.Клименко и В.М. Зорина. -М.: Издательский дом МЭИ, 2007-648 с. <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [5], С.50-100
10	Топливное хозяйство и техническое водоснабжение на ТЭС	8	1	-	1	-	-	-	-	-	6	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Топливное хозяйство и техническое водоснабжение на ТЭС"
10.1	Топливное хозяйство и техническое водоснабжение на ТЭС	8	1	-	1	-	-	-	-	-	6	-	<u>Проведение исследований:</u> Работа выполняется по индивидуальному заданию. Для проведения исследования применяется следующие материалы: <u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u> Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы <u>Подготовка домашнего задания:</u> Подготовка домашнего задания направлена на отработку умений решения профессиональных задач. Домашнее задание выдается студентам по изученному в разделе

													<p>"Топливное хозяйство и техническое водоснабжение на ТЭС" материалу. Дополнительно студенту необходимо изучить литературу и разобрать примеры выполнения подобных заданий. Проверка домашнего задания проводится по представленным письменным работам.</p> <p><u>Подготовка к контрольной работе:</u> Изучение материалов по разделу Топливное хозяйство и техническое водоснабжение на ТЭС и подготовка к контрольной работе</p> <p><u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Топливное хозяйство и техническое водоснабжение на ТЭС" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях</p> <p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Топливное хозяйство и техническое водоснабжение на ТЭС" [1]- стр. 99-112,259-285, [2]- стр. 310-325, 326-332, 341-350, [3]-стр. 80-92,231-249, [4]- стр. 519-524, 525-534, 537-545, [5]- стр. 519-524 ,525-534 1.</p> <p>Тепловые электрические станции: учебник для вузов. / В.Д. Буров, Е.В. Дорохов, Д.П. Елизаров и др.; под ред. В.М. Лавыгина, А.С. Седлова, С.В. Цанева. - М.: Издательский дом МЭИ, 2007, 2009. -466с. 2. Стерман Л.С. Тепловые и атомные электрические станции: учебник для вузов / Л.С. Серман, В.М. Лавыгин, С.Г. Тишина. -М.: Издательский дом МЭИ, 2008,2010. -464с. 3. Рыжкин В.Я. Тепловые электрические станции / Под ред. В.Я. Гришфельда -М.: Энергоатомизд, М.: ООО ТИД "Арис", 1987, 2014. -328 с. 4.</p> <p>Тепловые и атомные электростанции: Справочник / Под общ. ред. А.В.Клименко и В.М. Зорина. -М.: Издательский дом МЭИ, 2007-648 с. 5. Сборник задач по тепловым</p>
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

													электростанциям: учебное пособие / В.Ф. Жидких, В.М. Лавыгин, Н.И. Тимошенко, С.Г. Тишин: под. ред. Д.П. Елизарова. -М.: Издательский дом МЭИ, 2006. -36 с. <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], С.243-250
11	Режимы работы ТЭС и АЭС	10	1	-	1	-	-	-	-	-	8	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Режимы работы ТЭС и АЭС"
11.1	Режимы работы ТЭС и АЭС	10	1	-	1	-	-	-	-	-	8	-	<u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u> Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы <u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Режимы работы ТЭС и АЭС" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях <u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Режимы работы ТЭС и АЭС" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], С.270-280 [4], С.202-213
12	Полные тепловые схемы паротурбинных ТЭС	6	1	-	1	-	-	-	-	-	4	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Полные тепловые схемы паротурбинных ТЭС"
12.1	Полные тепловые схемы паротурбинных ТЭС	6	1	-	1	-	-	-	-	-	4	-	<u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u> Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы <u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Полные тепловые схемы паротурбинных ТЭС" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях <u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение

													дополнительного материала по разделу "Полные тепловые схемы паротурбинных ТЭС" [1]- стр. 113-146, 247-258, [2]- стр. 237-291, [3]- стр. 187-207, [4]- стр. 295-329, 480-485 1. Тепловые электрические станции: учебник для вузов. / В.Д. Бузов, Е.В. Дорохов, Д.П. Елизаров и др.; под ред. В.М. Лавыгина, А.С. Седлова, С.В. Цанева. - М.: Издательский дом МЭИ, 2007, 2009. -466с. 2. Стерман Л.С. Тепловые и атомные электрические станции: учебник для вузов / Л.С. Серман, В.М. Лавыгин, С.Г. Тишина. - М.: Издательский дом МЭИ, 2008,2010. - 464с. 3. Рыжкин В.Я. Тепловые электрические станции / Под ред. В.Я. Гришфельда -М.: Энергоатомизд, М.: ООО ТИД "Арис", 1987, 2014. -328 с. 4. Тепловые и атомные электростанции: Справочник / Под общ. ред. А.В.Клименко и В.М. Зорина. -М.: Издательский дом МЭИ, 2007-648 с. <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [4], С.240-252
13	Выбор типов и мощности ТЭС и энергоблоков. Выбор основного и вспомогательного оборудования ТЭС	6	2	-	-	-	-	-	-	-	4	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Выбор типов и мощности ТЭС и энергоблоков. Выбор основного и вспомогательного оборудования ТЭС" <u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u> Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы <u>Подготовка домашнего задания:</u> Подготовка домашнего задания направлена на отработку умений решения профессиональных задач. Домашнее задание выдается студентам по изученному в разделе "Выбор типов и мощности ТЭС и энергоблоков. Выбор основного и вспомогательного оборудования ТЭС"
13.1	Выбор типов и мощности ТЭС и энергоблоков. Выбор основного и вспомогательного оборудования ТЭС	6	2	-	-	-	-	-	-	-	4	-	

													<p>материалу. Дополнительно студенту необходимо изучить литературу и разобрать примеры выполнения подобных заданий. Проверка домашнего задания проводится по представленным письменным работам.</p> <p><u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Выбор типов и мощности ТЭС и энергоблоков. Выбор основного и вспомогательного оборудования ТЭС" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях</p> <p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Выбор типов и мощности ТЭС и энергоблоков. Выбор основного и вспомогательного оборудования ТЭС" [1]- стр. 113-146, [2]- стр. 218-236, [3]- стр. 177-187 1. Тепловые электрические станции: учебник для вузов. / В.Д. Бузов, Е.В. Дорохов, Д.П. Елизаров и др.; под ред. В.М. Лавыгина, А.С. Седлова, С.В. Цанева. - М.: Издательский дом МЭИ, 2007, 2009. -466с. 2. Стерман Л.С. Тепловые и атомные электрические станции: учебник для вузов / Л.С. Серман, В.М. Лавыгин, С.Г. Тишина. - М.: Издательский дом МЭИ, 2008,2010. - 464с. 3. Рыжкин В.Я. Тепловые электрические станции / Под ред. В.Я. Гришфельда -М.: Энергоатомизд, М.: ООО ТИД "Арис", 1987, 2014. -328 с.</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [5], С. 120-180</p>
14	Компоновки главного корпуса и генеральный план ТЭС	6	1	-	1	-	-	-	-	-	4	-	<p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Компоновки главного корпуса и генеральный план ТЭС"</p>

14.1	Компоновки главного корпуса и генеральный план ТЭС	6		1	-	1	-	-	-	-	-	4	-	<p><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u> Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы</p> <p><u>Подготовка домашнего задания:</u> Подготовка домашнего задания направлена на отработку умений решения профессиональных задач. Домашнее задание выдается студентам по изученному в разделе "Компоновки главного корпуса и генеральный план ТЭС" материалу. Дополнительно студенту необходимо изучить литературу и разобрать примеры выполнения подобных заданий. Проверка домашнего задания проводится по представленным письменным работам.</p> <p><u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Компоновки главного корпуса и генеральный план ТЭС" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях</p> <p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Компоновки главного корпуса и генеральный план ТЭС" [1]- стр. 286-310, [2]- стр. 292-306, 354-361, [3]- стр. 208-230, 261-268, [4]- стр. 485-493, 545-550 1.</p> <p>Тепловые электрические станции: учебник для вузов. / В.Д. Буров, Е.В. Дорохов, Д.П. Елизаров и др.; под ред. В.М. Лавыгина, А.С. Седлова, С.В. Цанева. - М.: Издательский дом МЭИ, 2007, 2009. -466с. 2. Стерман Л.С. Тепловые и атомные электрические станции: учебник для вузов / Л.С. Серман, В.М. Лавыгин, С.Г. Тишина. -М.: Издательский дом МЭИ, 2008,2010. -464с. 3. Рыжкин В.Я. Тепловые электрические станции / Под ред. В.Я. Гришфельда -М.: Энергоатомизд, М.: ООО ТИД "Арис", 1987, 2014. -328 с. 4.</p>
------	----------------------------------------------------	---	--	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

													Тепловые и атомные электростанции: Справочник / Под общ. ред. А.В.Клименко и В.М. Зорина. -М.: Издательский дом МЭИ, 2007-648 с. <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], С.208-224
15	Направление совершенствования ТЭС	10	1	-	1	-	-	-	-	-	8	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Направление совершенствования ТЭС"
15.1	Направление совершенствования ТЭС	10	1	-	1	-	-	-	-	-	8	-	<u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u> Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы <u>Подготовка домашнего задания:</u> Подготовка домашнего задания направлена на отработку умений решения профессиональных задач. Домашнее задание выдается студентам по изученному в разделе "Направление совершенствования ТЭС" материалу. Дополнительно студенту необходимо изучить литературу и разобрать примеры выполнения подобных заданий. Проверка домашнего задания проводится по представленным письменным работам. <u>Подготовка к контрольной работе:</u> Изучение материалов по разделу Направление совершенствования ТЭС и подготовка к контрольной работе <u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Направление совершенствования ТЭС" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях <u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Направление совершенствования ТЭС" [1]-стр. 372-403, [2]- стр. 57-60, 399-413, [3]-стр. 47-49, [8]- стр. 20-40 1. Тепловые

													<p>электрические станции: учебник для вузов. / В.Д. Буров, Е.В. Дорохов, Д.П. Елизаров и др.; под ред. В.М. Лавыгина, А.С. Седлова, С.В. Цанева. - М.: Издательский дом МЭИ, 2007, 2009. -466с. 2. Стерман Л.С. Тепловые и атомные электрические станции: учебник для вузов / Л.С. Серман, В.М. Лавыгин, С.Г. Тишина. -М.: Издательский дом МЭИ, 2008,2010. -464с. 3. Рыжкин В.Я. Тепловые электрические станции / Под ред. В.Я. Гришфельда -М.: Энергоатомизд, М.: ООО ТИД "Арис", 1987, 2014. -328 с. 4. Тепловые и атомные электростанции: Справочник / Под общ. ред. А.В.Клименко и В.М. Зорина. -М.: Издательский дом МЭИ, 2007-648 с. 5. Сборник задач по тепловым электростанциям: учебное пособие / В.Ф. Жидких, В.М. Лавыгин, Н.И. Тимошенко, С.Г. Тишин: под. ред. Д.П. Елизарова. -М.: Издательский дом МЭИ, 2006. -36 с. 6. Методические указания по проведению практических занятий по курсу " Тепловые и атомные электрические станции ": метод. пособие / И.П. Ильина, А.А. Бакластов, Е.Н. Потапкина, А.П. Рыков, -М.: Издательский дом МЭИ, 2009. -48 с. 7. Федорович Л.А. Методика выбора тепломеханического оборудования ТЭС. / Л.А. Федорович, А.П. Рыков. -М.: Издательский дом МЭИ, 2007 - 52 с. 8. Дорохов Е.В. Основы проектирования тепловой схемы энергоблоков ТЭС на суперсверхкритических параметрах: учебное пособие / Е.В. Дорохов, А.С. Седлов. М.: Издательский дом МЭИ, 2007. - 152 с.</p>
16	Новые технологии производства электроэнергии и теплоты	8	2	-	2	-	-	-	-	-	4	-	<p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Новые технологии производства электроэнергии и теплоты"</p>

16.1	Новые технологии производства электроэнергии и теплоты	8		2	-	2	-	-	-	-	-	4	-	<p><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u> Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы</p> <p><u>Подготовка домашнего задания:</u> Подготовка домашнего задания направлена на отработку умений решения профессиональных задач. Домашнее задание выдается студентам по изученному в разделе "Новые технологии производства электроэнергии и теплоты" материалу. Дополнительно студенту необходимо изучить литературу и разобрать примеры выполнения подобных заданий. Проверка домашнего задания проводится по представленным письменным работам.</p> <p><u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Новые технологии производства электроэнергии и теплоты" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях</p> <p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Новые технологии производства электроэнергии и теплоты" [1]- стр. 404-428, [2]- стр. 413-417 1. Тепловые электрические станции: учебник для вузов. / В.Д. Буров, Е.В. Дорохов, Д.П. Елизаров и др.; под ред. В.М. Лавыгина, А.С. Седлова, С.В. Цанева. - М.: Издательский дом МЭИ, 2007, 2009. - 466с. 2. Стерман Л.С. Тепловые и атомные электрические станции: учебник для вузов / Л.С. Серман, В.М. Лавыгин, С.Г. Тишина. - М.: Издательский дом МЭИ, 2008,2010. - 464с.</p>
	Зачет с оценкой	18.0		-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	17.7	
	Всего за семестр	108.0		16	-	16	-	-	-	-	0.3	58	17.7	
	Итого за семестр	108.0		16	-	16	-	-	-	-	0.3		75.7	
	ИТОГО	216.0	-	44	14	30	-	-	-	-	0.6		127.4	

Примечание: Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПр – 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 и АЭС в России.

1.1. Развитие ТЭС и АЭС в России.

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

2. Технологические и тепловые схемы ТЭС и АЭС

2.1. Технологические и тепловые схемы ТЭС и АЭС

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

3. Показатели тепловой экономичности конденсационных ТЭС

3.1. Показатели тепловой экономичности конденсационных ТЭС

Коэффициенты полезного действия конденсационных ТЭС и АЭС и их элементов. Расходы пара на КЭС. Расходы теплоты на КЭС. Расходы топлива на паротурбинных и атомных КЭС.

4. Техничко-Экономические критерии при разработке ТЭС и АЭС и их характеристик

4.1. Техничко-Экономические критерии при разработке ТЭС и АЭС и их характеристик

Влияние характеристик ТЭС и АЭС на показатели тепловой экономичности и капитальные затраты. Основные технико-экономические показатели ТЭС . Технические ограничения при разработке ТЭС и АЭС, их влияние на выбор технических решений..

5. Регенеративный подогрев питательной воды и конденсата на паротурбинных КЭС

5.1. Регенеративный подогрев питательной воды и конденсата 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..

6. Пути повышения экономичности конденсационных ТЭС

6.1. Пути повышения экономичности конденсационных ТЭС

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..

7. Конструкторский расчет принципиальных тепловых схем конденсационных ТЭС

7.1. Конструкторский расчет принципиальных тепловых схем конденсационных ТЭС

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

8. Энергетические показатели паротурбинных и парогазовых ТЭЦ

8.1. Энергетические показатели паротурбинных и парогазовых 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.

9. Технологии отпуска теплоты на ТЭЦ

9.1. Технологии отпуска теплоты на ТЭЦ

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

10. Топливное хозяйство и техническое водоснабжение на ТЭС

10.1. 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..

11. Режимы работы ТЭС и АЭС

11.1. Режимы работы ТЭС и АЭС

Режимы работы энергоблоков, основного и вспомогательного оборудования ТЭС в составе энергосистем, процессы, происходящие в тракте котла, проточной части турбины и элементах вспомогательного оборудования при изменении нагрузки, способы и методы регулирования и управления тепловой и электрической нагрузкой, пределы изменения нагрузки, ограничения и эффективность использования..

12. Полные тепловые схемы паротурбинных ТЭС

12.1. Полные тепловые схемы паротурбинных ТЭС

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

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

13.1. 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..

14. Компоновки главного корпуса и генеральный план ТЭС

14.1. 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..

15. Направление совершенствования ТЭС

15.1. Направление 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..

16. Новые технологии производства электроэнергии и теплоты

16.1. Новые технологии производства электроэнергии и теплоты

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

3.3. Темы практических занятий

1. Показатели тепловой экономичности конденсационных ТЭС;
2. Регенеративный подогрев питательной воды и конденсата на паротурбинных ТЭС;
3. Конструкторский расчет принципиальных тепловых схем конденсационных ТЭС;
4. Энергетические показатели паротурбинных и парогазовых ТЭС;
5. Технологии отпуски теплоты на ТЭС;
6. Режимы работы ТЭС и АЭС;
7. Выбор типов и мощности ТЭС и энергоблоков. Выбор основного и вспомогательного оборудования ТЭС;
8. Компоновки главного корпуса и генеральный план ТЭС.

3.4. Темы лабораторных работ

1. Расчет КПД котла прямым и обратным методом;
2. Расчет КПД паросилового теплофикационного блока по физическому методу.

3.5 Консультации

Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)

1. Обсуждение материалов по кейсам раздела
2. Консультации проводятся по разделу "Технологические и тепловые схемы ТЭС и АЭС"

3. Обсуждение материалов по кейсам раздела
4. Обсуждение материалов по кейсам раздела
5. Обсуждение материалов по кейсам раздела
6. Обсуждение материалов по кейсам раздела
7. Обсуждение материалов по кейсам раздела
8. Обсуждение материалов по кейсам раздела
9. Обсуждение материалов по кейсам раздела
10. Обсуждение материалов по кейсам раздела
11. Обсуждение материалов по кейсам раздела
12. Обсуждение материалов по кейсам раздела
13. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Выбор типов и мощности ТЭС и энергоблоков. Выбор основного и вспомогательного оборудования ТЭС"
14. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Компоновки главного корпуса и генеральный план ТЭС"
15. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Направление совершенствования ТЭС"
16. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Новые технологии производства электроэнергии и теплоты"

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	11	12	13	14	15	16	
Знать:																		
структуру управления электроэнергетикой России, технический уровень ТЭС и АЭС России, классификацию ТЭС и АЭС, принципы процесса производства электроэнергии и теплоты;	ИД-2ПК-1				+													Лабораторная работа/Интегральная оценка за лабораторный практикум "Разработка и расчет цифровой модели ТЭС с использованием инженерного ПО
характеристики технического водоснабжения на ТЭС и АЭС и других общестанционных систем.	ИД-2ПК-1					+												Контрольная работа/Контрольная работа " Основные параметры ТЭСи АЭС. Показатели тепловой экономичности"
баланс рабочего тела на ТЭС и АЭС, термический способ восполнения потерь;	ИД-2ПК-1	+																Тестирование/Тест "Технология производства электроэнергии на ТЭС и АЭС"
особенности ТЭЦ и их энергетических показателей;	ИД-2ПК-1			+														Контрольная работа/Контрольная работа "Устройство и расчет основных элементов ТЭС и АЭС"
показатели тепловой экономичности КЭС, способы повышения тепловой экономичности КЭС, технико-	ИД-2ПК-1		+															Домашнее задание/Расчетное задание "Определение основных параметров работы ТЭС"

экономические критерии;																				
Уметь:																				
разрабатывать и рассчитывать тепловые и технологические схемы ТЭС и АЭС;	ИД-2ПК-1									+		+			+		+		+	Контрольная работа/Контрольная работа. Структура ТЭС Тестирование/Режимы работы ТЭС и АЭС
выбирать основные и вспомогательное оборудование паротурбинных ТЭС и АЭС	ИД-2ПК-1									+		+			+				+	Тестирование/Оборудование и конструкции ПТС ТЭС и АЭС Тестирование/Топливное хозяйство на газовом и жидком топливе

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

4.1. Текущий контроль успеваемости

6 семестр

Форма реализации: Билеты (письменный опрос)

1. Контрольная работа "Устройство и расчет основных элементов ТЭС и АЭС" (Контрольная работа)

Форма реализации: Выполнение задания

1. Расчетное задание "Определение основных параметров работы ТЭС" (Домашнее задание)

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Тест "Технология производства электроэнергии на ТЭС и АЭС" (Тестирование)

Форма реализации: Письменная работа

1. Контрольная работа "Основные параметры ТЭС и АЭС. Показатели тепловой экономичности" (Контрольная работа)

Форма реализации: Смешанная форма

1. Интегральная оценка за лабораторный практикум "Разработка и расчет цифровой модели ТЭС с использованием инженерного ПО (Лабораторная работа)

7 семестр

Форма реализации: Билеты (письменный опрос)

1. Контрольная работа. Структура ТЭС (Контрольная работа)

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Оборудование и конструкции ПТС ТЭС и АЭС (Тестирование)
2. Режимы работы ТЭС и АЭС (Тестирование)

Форма реализации: Письменная работа

1. Топливное хозяйство на газовом и жидком топливе (Тестирование)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Зачет с оценкой (Семестр №6)

Оценка за освоение дисциплины выставляется в соответствии с положением о БАРС.

Зачет с оценкой (Семестр №7)

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

В диплом выставляется оценка за 7 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 . – 2-е изд., перераб. и доп . – М. : Энергия, 1976 . – 448 с.;
2. Назмеев, Ю. Г. Теплообменные аппараты ТЭС : учебное пособие для вузов по направлению "Теплоэнергетика" / Ю. Г. Назмеев, В. М. Лавыгин . – 4-е изд., доп . – М. : Издательский дом МЭИ, 2007 . – 269 с. - ISBN 978-5-383-00134-9 .;
3. Сборник задач по тепловым и атомным электростанциям : учебное пособие по курсу "Тепловые и атомные электростанции" по направлению "Теплоэнергетика" / В. Ф. Жидких, В. М. Лавыгин, Н. И. Тимошенко, С. Г. Тишин, Моск. энерг. ин-т (МЭИ ТУ) ; Ред. Д. П. Елизаров . – М. : Изд-во МЭИ, 2006 . – 36 с. - ISBN 5-903072-80-1 .;
4. 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 .;
5. Бродов Ю.М. , Аронсон К.Э. , Рябчиков А.Ю. , Ниренштейн М. А.- "Справочник по теплообменным аппаратам паротурбинных установок", Издательство: "Издательский дом МЭИ", Москва, 2016 - (480 с.)
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=72290;
6. Елизаров Д.П.- "Тепловые электрические станции", Издательство: "МЭИ", Москва, 2020
<https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383014202.html>;
7. О. К. Григорьева, О. В. Боруш- "Теплоэнергетика: тепловая экономичность паротурбинных энергоблоков", Издательство: "Новосибирский государственный технический университет", Новосибирск, 2016 - (51 с.)
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576262>.

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. СДО "Прометей";
2. Office / Российский пакет офисных программ;
3. Windows / Операционная система семейства Linux;
4. AutoCAD/ T Flex CAD (версия для обучающихся и преподавателей).

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 ВИНТИ online - <http://www.viniti.ru/>
5. База данных журналов издательства Elsevier - <https://www.sciencedirect.com/>
6. Электронные ресурсы издательства Springer - <https://link.springer.com/>
7. База данных Web of Science - <http://webofscience.com/>
8. База данных Scopus - <http://www.scopus.com>
9. Национальная электронная библиотека - <https://rusneb.ru/>
10. ЭБС "Консультант студента" - <http://www.studentlibrary.ru/>
11. Журналы American Institute of Physics - <https://www.scitation.org/>
12. Журналы издательства Oxford University Press - <https://academic.oup.com/journals/>
13. Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» - <https://openedu.ru>
14. Официальный сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации - <https://minobrnauki.gov.ru>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	Т-501, Учебная аудитория	стол, стул, доска меловая, мультимедийный проектор, компьютер персональный, кондиционер
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	Т-506а, Учебно-научная лаборатория по исследованию парогазовых и газотурбинных ТЭС	стол, стул, шкаф, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, кондиционер
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
Помещения для самостоятельной работы	НТБ-303, Компьютерный читальный зал	стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер
Помещения для консультирования	Т-513, ЦППОЭ и ТЭС	стол, стул, компьютерная сеть с выходом в Интернет, многофункциональный центр, компьютер персональный
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	Т-507, Архив, библиотека кафедры	стеллаж для хранения книг, стол, шкаф

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

ТЭС и АЭС

(название дисциплины)

6 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Тест "Технология производства электроэнергии на ТЭС и АЭС" (Тестирование)
- КМ-2 Контрольная работа " Основные параметры ТЭСи АЭС. Показатели тепловой экономичности" (Контрольная работа)
- КМ-3 Расчетное задание "Определение основных параметров работы ТЭС" (Домашнее задание)
- КМ-4 Интегральная оценка за лабораторный практикум "Разработка и расчет цифровой модели ТЭС с использованием инженерного ПО (Лабораторная работа)
- КМ-5 Контрольная работа "Устройство и расчет основных элементов ТЭС и АЭС" (Контрольная работа)

Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5
		Неделя КМ:	2	4	8	12	14
1	Развитие ТЭС и АЭС в России.						
1.1	Развитие ТЭС и АЭС в России.		+				
2	Показатели тепловой экономичности конденсационных ТЭС						
2.1	Показатели тепловой экономичности конденсационных ТЭС				+		
3	Регенеративный подогрев питательной воды и конденсата на паротурбинных КЭС						
3.1	Регенеративный подогрев питательной воды и конденсата на паротурбинных КЭС						+
4	Энергетические показатели паротурбинных и парогазовых ТЭЦ						
4.1	Энергетические показатели паротурбинных и парогазовых ТЭЦ					+	
5	Технологии отпуска теплоты на ТЭЦ						
5.1	Технологии отпуска теплоты на ТЭЦ			+			
Вес КМ, %:			10	20	10	30	30

7 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-6 Топливное хозяйство на газовом и жидком топливе (Тестирование)
- КМ-7 Контрольная работа. Структура ТЭС (Контрольная работа)

КМ-8 Оборудование и конструкции ПТС ТЭС и АЭС (Тестирование)

КМ-9 Режимы работы ТЭС и АЭС (Тестирование)

Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-6	КМ-7	КМ-8	КМ-9
		Неделя КМ:	4	8	10	14
1	Технологические и тепловые схемы ТЭС и АЭС					
1.1	Технологические и тепловые схемы ТЭС и АЭС		+		+	
2	Технико-Экономические критерии при разработке ТЭС и АЭС и их характеристик					
2.1	Технико-Экономические критерии при разработке ТЭС и АЭС и их характеристик			+		+
3	Пути повышения экономичности конденсационных ТЭС					
3.1	Пути повышения экономичности конденсационных ТЭС		+		+	
4	Конструкторский расчет принципиальных тепловых схем конденсационных ТЭС					
4.1	Конструкторский расчет принципиальных тепловых схем конденсационных ТЭС			+		+
5	Топливное хозяйство и техническое водоснабжение на ТЭС					
5.1	Топливное хозяйство и техническое водоснабжение на ТЭС		+		+	
6	Режимы работы ТЭС и АЭС					
6.1	Режимы работы ТЭС и АЭС			+		+
7	Полные тепловые схемы паротурбинных ТЭС					
7.1	Полные тепловые схемы паротурбинных ТЭС			+		+
8	Выбор типов и мощности ТЭС и энергоблоков. Выбор основного и вспомогательного оборудования ТЭС					
8.1	Выбор типов и мощности ТЭС и энергоблоков. Выбор основного и вспомогательного оборудования ТЭС			+		+
9	Компоновки главного корпуса и генеральный план ТЭС					
9.1	Компоновки главного корпуса и генеральный план ТЭС		+		+	
10	Направление совершенствования ТЭС					
10.1	Направление совершенствования ТЭС			+		+
11	Новые технологии производства электроэнергии и теплоты					

11.1	Новые технологии производства электроэнергии и теплоты	+		+	
Вес КМ, %:		20	30	20	30