

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

Направление подготовки/специальность: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Наименование образовательной программы: Электрические станции и подстанции

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Очная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Тепловые схемы и режим работы ТЭС и АЭС**

**Москва
2024**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Потапкина Е.Н.
	Идентификатор	R2dedd75c-PotapkinaYN-06ff3095

Е.Н.
Потапкина

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Поляков А.М.
	Идентификатор	R4a9cc249-PoliakovAM-44585360

А.М.
Поляков

Заведующий
выпускающей кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Монаков Ю.В.
	Идентификатор	R4bfa2851-MonakovYV-407f6fea

Ю.В.
Монаков

ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Оценочные материалы по дисциплине предназначены для оценки достижения обучающимися запланированных результатов обучения по дисциплине, этапа формирования запланированных компетенций и уровня освоения дисциплины.

Оценочные материалы по дисциплине включают оценочные средства для проведения мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Формируемые у обучающегося компетенции:

1. ПК-1 Способен применять методы анализа, разработки и обоснования технических решений в проектах электростанций и подстанций

ИД-3 Производит оценку режимов и показателей функционирования электростанций и подстанций и их оборудования

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Билеты (письменный опрос)

1. Защита РГР "Расчет показателей функционирования КЭС" (Домашнее задание)
2. Разработка ПТС для КЭС (Домашнее задание)
3. Расчет показателей рабочей среды по элементам ПТС ТЭС (Домашнее задание)

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Режимы работы ТЭС и АЭС (Тестирование)
2. Тепловые схемы и оборудование ПТС ГТУ, ПГУ и АЭС (Тестирование)

БРС дисциплины

2 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Разработка ПТС для КЭС (Домашнее задание)
КМ-2 Расчет показателей рабочей среды по элементам ПТС ТЭС (Домашнее задание)
КМ-3 Защита РГР "Расчет показателей функционирования КЭС" (Домашнее задание)
КМ-4 Тепловые схемы и оборудование ПТС ГТУ, ПГУ и АЭС (Тестирование)
КМ-5 Режимы работы ТЭС и АЭС (Тестирование)

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %					
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5
	Срок КМ:	4	6	8	12	16
Устройство , функционирование, тепловые схемы современных КЭС и ТЭЦ						
Устройство , функционирование, тепловые схемы современных КЭС и ТЭЦ		+	+	+		

Устройство, функционирование , тепловые схемы современных ГТУ и ПГУТЭС, АЭС					
Устройство, функционирование , тепловые схемы современных ГТУ и ПГУТЭС, АЭС				+	
Режимы работы ТЭС и АЭС					
Режимы работы ТЭС и АЭС					+
Вес КМ:	25	25	25	10	15

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

I. Оценочные средства для оценки запланированных результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Индекс компетенции	Индикатор	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Контрольная точка
ПК-1	ИД-3ПК-1 Производит оценку режимов и показателей функционирования электростанций и подстанций и их оборудования	Знать: Тепловые схемы и оборудование ПТС ГТУ, ПГУ и АЭС Режимы работы ТЭС и АЭС Уметь: Рассчитывать показатели рабочей среды по элементам ПТС ТЭС Разрабатывать ПТС для КЭС Рассчитывать показатели функционирования КЭС	КМ-1 Разработка ПТС для КЭС (Домашнее задание) КМ-2 Расчет показателей рабочей среды по элементам ПТС ТЭС (Домашнее задание) КМ-3 Защита РГР "Расчет показателей функционирования КЭС" (Домашнее задание) КМ-4 Тепловые схемы и оборудование ПТС ГТУ, ПГУ и АЭС (Тестирование) КМ-5 Режимы работы ТЭС и АЭС (Тестирование)

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Разработка ПТС для КЭС

Формы реализации: Билеты (письменный опрос)

Тип контрольного мероприятия: Домашнее задание

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Технология проверки связана с выполнением контрольного задания по изученной теме, к которому допускаются авторизированные уникальным логином и паролем пользователя. На выполнение контрольного задания обучающимся предоставляется 2 (два) календарных дня, после чего обучающиеся предоставляют результаты выполнения задания преподавателю на проверку.

Краткое содержание задания:

Контрольное задание 1. Разработать принципиальную тепловую схему (ПТС) энергоблока КЭС на СКД. Основное оборудование ПТС : паровой котел (ПК); паровая энергетическая турбина включает: цилиндр высокого (ЦВД), среднего (ЦСД) и низкого давления (ЦНД); электрогенератор (ЭГ). Конденсация отработавшего пара паровой турбины в конденсаторе. Схема включения деаэратора (Д) – на собственном 4 отборе. Тип привода питательного насоса (ПН) – турбопривод (ТП) с собственным конденсатором. Схема включения приводной турбины – предвключенная в 4 отбор. Число регенеративных подогревателей – всего 7, из них – подогреватели высокого давления (ПВД) – 3 шт., подогреватели низкого давления (ПНД) без деаэратора – 4 шт. Тип ПНД: поверхностные – 3 шт., смешивающие – 1 шт. Схема слива дренажей для ПНД – с точкой смешения. Схема слива дренажей ПВД - стандартная, с подачей общего дренажа в деаэратор

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: Разрабатывать ПТС для КЭС	1.Объясните зачем при разработке ПТС энергоблока применяется промежуточный перегрев пара и чем он отличается от основного 2.Объясните зачем при разработке ПТС энергоблока применяется регенеративный подогрев питательной воды 3.Объясните зачем при разработке ПТС энергоблока применяется схема слива дренажей ПВД в деаэратор 4.Объясните взаимосвязь между КПД энергоблока и удельным расходом условного топлива 5.Объясните разницу при расчете КПД энергоблока брутто и нетто

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Студент правильно выполнил контрольные задания и показал, что владеет материалом изученной дисциплины, свободно применяет свои знания для объяснения различных явлений и выбора правильных ответов на поставленные вопросы. Порог выполнения задания : 90-100 %

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 76

Описание характеристики выполнения задания: Студент правильно выполнил контрольные задания, но допустил при этом не принципиальные ошибки. Порог выполнения задания : 76-89 %

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения задания: Студент в ответах на контрольные задания допустил существенные и даже грубые ошибки, но затем исправил их сам либо наметил правильный путь выполнения задания. Порог выполнения задания : 60-75 %

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения задания: Студент не смог правильно выполнить не одно контрольное задание и не смог наметить правильный путь его выполнения

КМ-2. Расчет показателей рабочей среды по элементам ПТС ТЭС

Формы реализации: Билеты (письменный опрос)

Тип контрольного мероприятия: Домашнее задание

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Технология проверки связана с выполнением контрольного задания по изученной теме, к которому допускаются авторизированные уникальным логином и паролем пользователя. На выполнение контрольного задания обучающимся предоставляется 2 (два) календарных дня, после чего обучающиеся предоставляют результаты выполнения задания преподавателю на проверку.

Краткое содержание задания:

Контрольное задание 1: Расшифровать обозначения оборудования:

Пп-2650-25-545/542БТ; Т- 250/300-23,5; ПН-550-2,0-0,7

Контрольное задание 2: Распределить регенеративный подогрев воды для группы подогревателей низкого давления, а также найти давление пара в отборах на эти подогреватели. Исходные данные приведены в таблице.

№ п/п	Наименование	Размерность	Условное об-е	Величина
1	Давление в деаэраторе (Д(П4))	МПа	Рд	0,75
2	Давление в конденсаторе (К)	кПа	Рк	3,75
3	Давление основного конденсата	МПа	Рок	2,5
4	Тип ПНД/общее количество	--/шт	--/зПНД	Поверхностные/4
5	Недогрев воды в поверхностных ПНД (П5-П8)	0С	θПНД	4,5
6	Подогрев воды в деаэраторе	0С	ΔтвД	17
7	Потери давления пара в паропроводе регенеративного отбора	%	---	5,0

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: Рассчитывать показатели рабочей среды по элементам ПТС ТЭС	1.Объясните как рассчитать параметры конденсата после конденсатора 2.Объясните как рассчитать параметры питательной воды после деаэратора 3.Объясните как рассчитать параметры конденсата

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	на входе в деаэратор 4.Объясните как рассчитать давление конденсата после смешивающих ПНД 5.Объясните какова взаимосвязь между давлением пара в подогревателе и давлением пара в отборе паровой турбины

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Студент правильно выполнил контрольные задания и показал, что владеет материалом изученной дисциплины, свободно применяет свои знания для объяснения различных явлений и выбора правильных ответов на поставленные вопросы. Порог выполнения задания : 90-100 %

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 76

Описание характеристики выполнения знания: Студент правильно выполнил контрольные задания, но допустил при этом не принципиальные ошибки. Порог выполнения задания : 76-89 %

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Студент в ответах на контрольные задания допустил существенные и даже грубые ошибки, но затем исправил их сам либо наметил правильный путь выполнения задания. Порог выполнения задания : 60-75 %

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Студент не смог правильно выполнить не одно контрольное задания и не смог наметить правильный путь его выполнения

КМ-3. Защита РГР "Расчет показателей функционирования КЭС"

Формы реализации: Билеты (письменный опрос)

Тип контрольного мероприятия: Домашнее задание

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Технология проверки связана с выполнением контрольного задания по изученной теме. К выполнению контрольного задания допускаются авторизированные уникальным логином и паролем пользователя, выполнившие РГР "Расчет показателей функционирования КЭС" на положительную оценку: 5 (отлично), 4 (хорошо), 3(удовлетворительно). На выполнение контрольного задания предоставляется 2 (два) календарных дня, после чего обучающиеся предоставляют результаты выполнения задания преподавателю на проверку.

Краткое содержание задания:

Контрольное задание 1. Для конденсационного энергоблока мощностью 800 МВт рассчитать расход теплоты на турбоустановку, абсолютный электрический КПД конденсационной турбогенераторной установки, удельный расход теплоты на турбогенераторную установку, удельный расход пара турбоустановки, КПД энергоблока брутто и нетто, удельный расход условного и натурального топлива. При решении задачи принять, что расход пара на турбину 680,5 кг/с; расход пара на промежуточный перегрев в котел 560,4 кг/с; энтальпия пара, поступающего на турбину 3325 кДж/кг; энтальпия

питательной воды 1202 кДж/кг; энтальпия пара, поступающего на промежуточный перегрев в котел 2930 кДж/кг; энтальпия пара после промежуточного перегрева 3546 кДж/кг; КПД транспорта теплоты 0,97; КПД котельного агрегата 0,91; доля электроэнергии собственных нужд 0,0035. Низшая теплота сгорания натурального топлива 25200 кДж/кг.

Контрольное задание 2: Для конденсационного энергоблока мощностью 210 МВт рассчитать часовые расходы натурального B_n и условного B_u топлива. При решении задачи принять, что расход пара на турбину 604,8 т/ч; расход пара на промежуточный перегрев в котел 521,0 т/ч; энтальпия пара, поступающего на турбину 3446,1 кДж/кг; энтальпия питательной воды 1075,4 кДж/кг; энтальпия пара, поступающего на промежуточный перегрев в котел 3045,5 кДж/кг; энтальпия пара после промежуточного перегрева 3552 кДж/кг; КПД транспорта теплоты 0,98; КПД котельного агрегата 0,90; Низшая теплота сгорания натурального топлива 17350 кДж/кг.

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: Рассчитывать показатели функционирования КЭС	1. Объясните в чем состоит разница при расчете удельный расход условного и натурального топлива 2. Объясните взаимосвязь между расходом теплоты на турбоустановку $Q_{ту}$ и электрической мощностью $N_{э}$ блока при определении абсолютного электрического КПД турбогенераторной установки 3. Объясните разницу при расчете КПД энергоблока брутто и нетто 4. Объясните разницу при расчете часового расход условного и натурального топлива 5. Объясните взаимосвязь между КПД энергоблока и удельным расходом условного топлива

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения задания: Студент правильно выполнил контрольные задания и показал, что владеет материалом изученной дисциплины, свободно применяет свои знания для объяснения различных явлений и выбора правильных ответов на поставленные вопросы. Порог выполнения задания : 90-100%

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 76

Описание характеристики выполнения задания: Студент правильно выполнил контрольные задания, но допустил при этом не принципиальные ошибки. Порог выполнения задания : 76-89%

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения задания: Студент в ответах на контрольные задания допустил существенные и даже грубые ошибки, но затем исправил их сам либо наметил правильный путь выполнения задания. Порог выполнения задания : 60-75 %

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения задания: Студент не смог правильно выполнить не одно контрольное задания и не смог наметить правильный путь его выполнения

КМ-4. Тепловые схемы и оборудование ПТС ГТУ, ПГУ и АЭС

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 10

Процедура проведения контрольного мероприятия: Технология проверки связана с выполнением контрольного теста по изученной теме. Тестирование проводится с использованием СДО "Прометей". К тестированию допускается пользователь, изучивший материалы, авторизированный уникальным логином и паролем.

Краткое содержание задания:

Тестовое задание 1.Расшифруйте сокращение: ГТУ –? Правильный ответ: ГТУ - газотурбинная установка

Тестовое задание 2.Температура рабочих газов ГТУ перед газовой турбиной:1))(10000÷20000)0С; 2)(1250÷1500)0С ; 3)(5000÷7000)0С; 4)(120÷160)0С.
Правильный ответ: 2)(1250÷1500)0С

Тестовое задание 3.ГТУ может быть запущена в работу за:1) (2÷3) часа ;2) (5÷10)секунд;3)(10÷15) минут ;4)24 часа.Правильный ответ: 3)(10÷15) минут

Тестовое задание 4. Отметка установки газовой турбины ГТУ: 1) 7,5 м;2) 5,0; 3) 2,5 м;4) 0,0 м ;5) – 5 м. Правильный ответ: 4) 0,0 м

Тестовое задание 5.Отметка установки паровой турбины ТЭС:1) 13,5 м;2) 5,0; 3) 2,5 м;4) 0,0 м ;5) – 5 м. Правильный ответ: 1) 13,5 м

Тестовое задание 6.КПД котла-утилизатора ПГУ:1) 50÷55 %;2) 90÷94 %;3) 75÷85% ;4) 30÷33%. Правильный ответ: 3) 75÷85%

Тестовое задание 7.Материал для изготовления ТВЭЛ :1) сплавы на основе железа с содержанием хрома 12-13%;2) сплавы на основе никеля;3) цирконий . Правильный ответ: 3) цирконий

Тестовое задание 8. Пиковые водогрейные котлы располагаются в : 1) деаэраторном отделении; 2) пиковой котельной; 3) химическом цехе; 4) турбинном отделении.
Правильный ответ: 2) пиковой котельной

Тестовое задание 9.Если давление в конденсаторе РК=3,5 кПа, если тип системы охлаждения конденсаторов паровых турбин: 1) прямоточная; 2) обратная с градирнями; 3) обратная с прудом охладителем. Правильный ответ: 1) прямоточная

Тестовое задание 10. Конденсатные насосы располагаются на отметке: 1) 26,1 м;2) 13,5 м ;3) 5,0 м;4) 2,5 м;5) 0,0 м;6)-1.0 м. Правильный ответ : 6)-1.0 м

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: Тепловые схемы и оборудование ПТС ГТУ, ПГУ и АЭС	1.Какие сплавы используются для лопаток паровых турбин ? 2.На какой отметке располагается деаэратор ? 3.При строительстве двухконтурных АЭС какие используются реакторы в Российской Федерации ? 4.На каком виде топлива работают АЭС ? 5.Из какого материала изготавливают ТВЭЛы и какова их длина ?

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Студент правильно выполнил тестовые задания и показал, что владеет материалом изученной дисциплины, свободно применяет свои знания для объяснения различных явлений и выбора правильных ответов на поставленные вопросы. Порог выполнения задания : 90-100 %

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 76

Описание характеристики выполнения знания: Студент правильно выполнил тестовые задания, но допустил при этом не принципиальные ошибки. Порог выполнения задания : 76-89 %

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Студент в ответах на тестовые задания допустил существенные и даже грубые ошибки, но затем исправил их сам, либо наметил правильный путь выполнения задания. Порог выполнения задания : 60-75 %

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Студент не смог правильно выполнить не одно тестового задания и не смог наметить правильный путь его выполнения

КМ-5. Режимы работы ТЭС и АЭС

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 15

Процедура проведения контрольного мероприятия: Технология проверки связана с выполнением контрольного теста по изученной теме. Тестирование проводится с использованием СДО "Прометей". К тестированию допускается пользователь, изучивший материалы, авторизированный уникальным логином и паролем.

Краткое содержание задания:

Тестовое задание 1. В состав энергосистемы входят: 1)

ТЭЦ; 2) КЭС; 3) АЭС; 4) Электростанции разных типов и мощностей. Правильный ответ:

4) Электростанции разных типов и мощностей

Тестовое задание 2. Переменные режимы работы - это .. ? 1) это режимы работы основных агрегатов, при котором мощность (тепловая нагрузка отборов или паровая производительность котла) меньше номинальной; 2) это режим работы оборудования с минимально допустимой нагрузкой длительное время, не приводящая к снижению надежности; 3) это режим, при котором расход отработавшего пара в конденсатор минимален; 4) это режим работы ТЭС или отдельных теплофикационных турбоустановок при пропуске всего отработавшего пара в конденсатор ; 5) это режим эксплуатации оборудования ТЭС с систематическим чередованием стационарных и нестационарных режимов в течение достаточного короткого промежутка времени. Правильный ответ:

5) это режим эксплуатации оборудования ТЭС с систематическим чередованием стационарных и нестационарных режимов в течение достаточного короткого промежутка времени

Тестовое задание 3. Суточный график электрической нагрузки энергосистемы в обычный рабочий день имеет: 1) три провала – утренний, дневной и вечерний; 2) четыре провала – утренний, дневной, вечерний и ночной; 3) два провала – дневной и ночной. Правильный ответ: 3) два провала – дневной и ночной

Тестовое задание 4. Коэффициент неравномерности суточной нагрузки энергоблока равен: 1) $K_{НЕР} = N_{МИН} / N_{МАК}$; 2) $K_{НЕР} = N_{МИН} \times N_{МАК}$; 3) $K_{НЕР} = N_{МАК} / N_{МИН}$.

Правильный ответ: 1) $K_{НЕР} = N_{МИН} / N_{МАК}$

Тестовое задание 5. Пределы нагрузок газомазутных моноблоков с турбинами К-300-23,5 и котлом ТГМП-314 при использовании газа равно: 1) 75 %; 2) 65 %; 3) 40%; 4) 55%; 5) 20%. Правильный ответ: 3) 40%

Тестовое задание 6. Моторный режим - это: 1) Режим работы турбогенератора, когда подача пара через паровпускные органы турбины прекращается и генератор от сети отключается; 2) Режим работы энергоблока на скользящих параметрах с его разгрузкой, при этом генератор отключается от сети, главная паровая задвижка (ГПЗ) турбины закрывается и при достижении частоты вращения ротора турбины, равной 800-1100 об/мин. Через байпас ГПЗ подается пар с таким расчетом, что бы частота вращения ротора сохранялась на данном уровне; 3) Режим работы турбоагрегата, когда подача пара через паровпускные органы турбины прекращается, но генератор от сети не отключается и вращает ротор турбины с синхронной частотой, потребляя из сети мощность, необходимую для преодоления сил трения в подшипниках турбины и генератора - правильный ответ

Тестовое задание 7. Режим горячего вращающегося резерва – это: 1) Режим работы турбогенератора, когда подача пара через паровпускные органы турбины прекращается и генератор от сети отключается; 2) Режим работы энергоблока на скользящих параметрах с его разгрузкой, при этом генератор отключается от сети, главная паровая задвижка (ГПЗ) турбины закрывается и при достижении частоты вращения ротора турбины, равной 800-1100 об/мин. Через байпас ГПЗ подается пар с таким расчетом, что бы частота вращения ротора сохранялась на данном уровне - правильный ответ

Тестовое задание 8. Расшифруйте сокращение: ВВЭР-ТОИ САТЭ -? Правильный ответ: Водоводяной энергетический реактор – типовой, оптимизированный, информатизированный с системой аккумулирования тепловой энергии

Тестовое задание 9. В САТЭ используется высокотемпературный теплоноситель (ВТТ) марки: 1) ТЛВ-330; 2) АМТ-300; 3) ТПВ-330 М. Правильный ответ: 1) ТЛВ-330

Тестовое задание 10. Пределы нагрузок пылеугольных дубль-блоков с турбинами К-300-23,5 и котлом П-50 при использовании кузнецкого угля равно: 1) 75%; 2) 65 %; 3) 40 %; 4) 55%; 5) 20%. Правильный ответ: 1) 75%

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: Режимы работы ТЭС и АЭС	1. Какой период времени года называется “ремонтной площадкой”? 2. Какие станции работают в базовой, полупиковой и пиковой части суточного графика электрической нагрузки? 3. Какой величине равняется коэффициент неравномерности нагрузки энергоблока для многих энергосистем? 4. Каковы способы получения пиковой мощности на ТЭС? 5. На какие типы делятся остановы основного оборудования на ТЭС?

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Студент правильно выполнил тестовые задания и показал, что владеет материалом изученной дисциплины, свободно применяет

свои знания для объяснения различных явлений и выбора правильных ответов на поставленные вопросы. Порог выполнения задания : 90-100 %

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 76

Описание характеристики выполнения знания: Студент правильно выполнил тестовые задания, но допустил при этом не принципиальные ошибки. Порог выполнения задания : 76-89 %

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Студент в ответах на тестовые задания допустил существенные и даже грубые ошибки, но затем исправил их сам, либо наметил правильный путь выполнения задания. Порог выполнения задания : 60-75 %

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Студент не смог правильно выполнить не одно тестового задания и не смог наметить правильный путь его выполнения

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

2 семестр

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Пример билета

1. Свойства воды и водяного пара, используемые при работе ТЭС
2. График тепловой нагрузки теплосети и работа теплофикационной установки ТЭЦ
3. Задача. Рассчитать повышение энтальпии питательной воды в питательном насосе, а также энтальпию и температуру питательной воды за ПН, если давление воды за насосом $P_{ПН} = 33$ МПа, давление в деаэраторе $P_d = 0,90$ МПа, средний удельный объем воды $v = 0,001$ м³/кг, КПД насоса $\eta_H = 0,85$. При решении задачи определить также давление пара в отборе на деаэратор (деаэратор на самостоятельном 4 отборе)

Процедура проведения

Форма проведения промежуточной аттестации - экзамен. Шкала оценивания : 5 (отлично), 4 (хорошо) , 3 (удовлетворительно), 2 (неудовлетворительно). К промежуточной аттестации по дисциплине допускается авторизированный уникальным логином и паролем пользователь , не имеющий задолженности по мероприятиям текущего контроля по данной дисциплине, которые проводятся до дня проведения экзамена по данной дисциплине. Экзамен проводится по билетам установленного образца, которые утверждаются заведующим кафедрой с указанием даты утверждения и заверяются лектором потока (группы). В билете должны быть предусмотрены теоретическая и практическая части. Обучающийся имеет право на подготовку к ответу по билету не менее 60 минут. Время опроса обучающегося не более 30 минут. Продолжительность экзамена - 90 минут.

1. Перечень компетенций/индикаторов и контрольных вопросов проверки результатов освоения дисциплины

1. Компетенция/Индикатор: ИД-ЗПК-1 Производит оценку режимов и показателей функционирования электростанций и подстанций и их оборудования

Вопросы, задания

1. О физических величинах, используемых в практике производства и потребления электрической и тепловой энергии
2. Место атомной энергетики в мире, России и ее европейской части. Ресурсы, потребляемые АЭС, ее продукция и отходы
3. Сравнение реакторов типа ВВЭР и РБМК. Преимущества и недостатки АЭС по сравнению с ТЭС
4. Технологические схемы производства электроэнергии на АЭС с реакторами типа ВВЭР
5. Остановы основного оборудования
6. Однотактная пусковая схема без и с промежуточным перегревом пара
7. Двухтактная пусковая схема. Комбинированная пусковая схема
8. Основные принципы организации режимов пуска блоков сверхкритического давления (СКД)
9. Способы получения пиковой мощности
10. Технологические схемы производства электроэнергии на АЭС с реакторами типа ВВЭР-ТОИ и системой аккумулирования тепловой энергии (САТЭ)
11. Основные этапы расчета тепловой схемы конденсационного энергоблока ТЭС на СКД

12. Построение процесса расширения пара для энергетической и приводной турбины в h,s -диаграмме для конденсационного энергоблока ТЭС на СКД
13. Определение расхода охлаждающей воды, кратности охлаждения, поверхности конденсатора, расхода добавочной, выбор типа испарительной градирни для конденсационного энергоблока на СКД
14. Показатели тепловой экономичности конденсационного энергоблока
15. Показатели тепловой экономичности теплофикационного энергоблока на базе «физического» метода распределения затрат
16. Особенности построения процесса расширения пара для паровых турбин АЭС
17. Показатели тепловой экономичности АЭС с реакторами типа ВВЭР и РБМК
18. Принципиальная тепловая схема паротурбинной установки с турбиной К-300-23,5. Состав комплектующего оборудования ПТС
19. ПГУ с «вытеснением» регенерации
20. Принципиальная тепловая схема паротурбинной установки с турбиной К-500-23,5 и К-800-23,5. Состав комплектующего оборудования ПТС
21. ПГУ со сбросом уходящих газов ГТУ в энергетический котел
22. Устройство простейшей ПГУ утилизационного типа
23. Свойства воды и водяного пара, используемые при работе ТЭС
24. Свойства топлив, сжигаемых на ТЭС
25. Типы тепловых электростанций
26. Общее представление о современной конденсационной тепловой станции (КЭС). Технологический процесс преобразования химической энергии топлива в электроэнергию на КЭС
27. Сравнение комбинированной и раздельной выработки электроэнергии и тепла на ТЭС
28. Сравнение графиков электрических нагрузок электростанций, энергоблоков и энергосистемы в суточном и годовом разрезе. Основные характеристики графиков нагрузки
29. Классификация и характеристика режимов работы ТЭС
30. Общая характеристика переменных режимов работы ТЭС
31. Режимы разгрузки и нагрузки оборудования
32. Моторный режим
33. Режим горячего вращающегося резерва
34. Маневренность паротурбинных установок
35. Маневренность энергетических котлов
36. Схема теплофикационной установки ТЭЦ
37. График тепловой нагрузки теплосети и работа теплофикационной установки ТЭЦ
38. Устройство современной стационарной высокотемпературной ГТУ
39. Преимущества и недостатки и области применения ГТУ
40. Классификация ПГУ. Бинарные и монарные ПГУ
41. Принципиальные тепловые схемы паротурбинных установок Т-110/120-12,8 и Т-250/300-23,5. Состав комплектующего оборудования ПТС

Материалы для проверки остаточных знаний

1. В состав энергосистемы входят:

Ответы:

- 1) ТЭЦ; 2) КЭС; 3) АЭС; 4) электростанции различных типов и мощностей

Верный ответ: 4) электростанции различных типов и мощностей

2. Переменный режим работы - это

Ответы:

- 1) режимы работы основных агрегатов, при котором мощность (тепловая нагрузка отборов или паровая производительность котла) меньше номинальной.

- 2) режим работы оборудования с минимально допустимой нагрузкой длительное время, не приводящая к снижению надежности
- 3) режим, при котором расход отработавшего пара в конденсатор минимален.
- 4) режим работы ТЭС или отдельных теплофикационных турбоустановок при пропуске всего отработавшего пара в конденсатор
- 5) режим эксплуатации оборудования ТЭС с систематическим чередованием стационарных и нестационарных режимов в течение достаточного короткого промежутка времени

Верный ответ: 5) режим эксплуатации оборудования ТЭС с систематическим чередованием стационарных и нестационарных режимов в течение достаточного короткого промежутка времени

3. Суточный график электрической нагрузки энергосистемы в обычный рабочий день имеет:

Ответы:

- 1) два пика
- 2) три пика
- 3) четыре пика

Верный ответ: 1) два пика

4. Для многих ТЭС коэффициент неравномерности суточной нагрузки энергоблока равен:

Ответы:

- 1) 0,5-0,55
- 2) 0,35-0,45
- 3) 0,3-0,35

Верный ответ: 1) 0,5-0,55

5. В базовой зоне суточного графика электрических нагрузок работают :

Ответы:

- 1) ТЭЦ
- 2) КЭС
- 3) ПГУ
- 4) ГТУ
- 5) ГАЭС

Верный ответ: 1) ТЭЦ

6. Районные ТЭС имеют мощность:

Ответы:

- 1) 200 МВт
- 2) 300 МВт
- 3) 1400 МВт
- 4) 700 МВт
- 5) 500 МВт

Верный ответ: 3) 1400 МВт

7. Давление пара на входе в паровые турбины СКД :

Ответы:

- 1) 3,9 МПа
- 2) 10 МПа
- 3) 12 МПа
- 4) 23,5 МПа
- 5) 5 кПа

Верный ответ: 4) 23,5 МПа

8. Если давление в конденсаторе паровых турбин равно $P_k = 7,1$ кПа, то тип системы охлаждения конденсаторов турбин :

Ответы:

- 1) оборотная с прудом охладителем

2) оборотная с градирнями

3) прямоточная

Верный ответ: 2) оборотная с градирнями

9.КПД парового энергетического котла ТЭС :

Ответы:

1. 1)(94-95) %

2. 2)(75-85) %

3. 3)(50-55)%

4. 4) (20-30)%

5. 5)(2-3)%

Верный ответ: 1)(94-95) %

10.КПД конденсационного энергоблока ТЭС на органическом топливе:

Ответы:

1) (50-60)%

2) (20-25)%

3) (36-42)%

4) (2-5)%

Верный ответ: 3) (36-42)%

11.КПД котла-утилизатора ПГУ ТЭС утилизационного типа:

Ответы:

1) (50-60)%

2) (20-25)%

3) (36-42)%

4) (2-5)%

5)(75-85)%

Верный ответ: 5)(75-85)%

12.Температура рабочих газов после котла - утилизатора ПГУ утилизационного типа:

Ответы:

1)50 0С ; 2) 30 0С; 3)20 0С; 4) 100 0С ; 5) 5 0С

Верный ответ: 4) 100 0С

13.ВВЭР-ТОИ используются при строительстве:

Ответы:

1)Одноконтурных АЭС; 2) Двухконтурных АЭС

Верный ответ: 2)Двухконтурных АЭС

14.В условиях нормальной эксплуатации , где выше радиационный фон, вблизи:

Ответы:

1)ТЭС на пылеугольном топливе; 2) АЭС

Верный ответ: 1)ТЭС на пылеугольном топливе

15.Суточный график электрической нагрузки энергосистемы в обычный рабочий день имеет:

Ответы:

1)два провала

2)три провала

3)четыре провала

Верный ответ: 1)два провала

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Ответы даны верно. Порог выполнения задания : 70-100%

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Большинство ответов даны верно, но есть незначительные недостатки. Порог выполнения задания : 60-69 %

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Основная часть задания выполнена верно, но есть существенные недостатки. Порог выполнения задания : 50-59%

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Работа не выполнена или выполнена преимущественно неправильно

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу

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