

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

Направление подготовки/специальность: 13.04.03 Энергетическое машиностроение

Наименование образовательной программы: Производство энергетического оборудования

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Очная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Тепловые и атомные электростанции**

**Москва
2023**

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	Волков П.В.
	Идентификатор	Rae5921e8-VolkovPV-971cc7f4

П.В. Волков

Заведующий
выпускающей кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Гончаров А.Л.
	Идентификатор	R1e4b7e3c-GoncharovAL-b043abe

А.Л.
Гончаров

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-2 Способен участвовать в разработке технологий производства, ремонта и контроля энергетического оборудования

ИД-2 Демонстрирует понимание конструкции и принципов работы объектов энергетического оборудования

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Билеты (письменный опрос)

1. Разработка и расчет ПТС для КЭС (Домашнее задание)
2. Расчет ПТС для ТЭЦ (Домашнее задание)

Форма реализации: Компьютерное задание

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

БРС дисциплины

2 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	4	8	12	15
Устройство и функционирование современной КЭС					
Устройство и функционирование современной КЭС	+				
Устройство и функционирование современной ТЭЦ					
Устройство и функционирование современной ТЭЦ			+		
Газотурбинные и парогазовые ТЭС. Устройство современных АЭС					
Газотурбинные и парогазовые ТЭС. Устройство современных АЭС				+	
Режимы работы ТЭС и АЭС					
Режимы работы ТЭС и АЭС					+
Вес КМ:		35	35	15	15

\$Общая часть/Для промежуточной аттестации\$

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-2	ИД-2ПК-2 Демонстрирует понимание конструкции и принципов работы объектов энергетического оборудования	Знать: Оборудование и конструкции ПТС ГТУ, ПГУ и АЭС Режимы работы ТЭС и АЭС Уметь: Рассчитывать ПТС для ТЭЦ Разрабатывать и рассчитывать ПТС для КЭС	Разработка и расчет ПТС для КЭС (Домашнее задание) Расчет ПТС для ТЭЦ (Домашнее задание) Оборудование и конструкции ПТС ГТУ, ПГУ и АЭС (Тестирование) Режимы работы ТЭС и АЭС (Тестирование)

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Разработка и расчет ПТС для КЭС

Формы реализации: Билеты (письменный опрос)

Тип контрольного мероприятия: Домашнее задание

Вес контрольного мероприятия в БРС: 35

Процедура проведения контрольного мероприятия: Технология проверки связана с выполнением контрольного задания по изученной теме, к которому допускаются авторизированные уникальным логином и паролем пользователи. 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.

Контрольное задание 2. Для конденсационного энергоблока мощностью 800 МВт рассчитать расход теплоты на турбоустановку $Q_{ту}$, 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 составляет 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.

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: Разрабатывать и рассчитывать ПТС для КЭС	1. Объясните в чем состоит разница при расчете удельный расход условного и натурального топлива 2. Объясните зачем при разработке ПТС энергоблока применяется промежуточный перегрев пара и чем он отличается от основного 3. Объясните взаимосвязь между расходом теплоты на турбоустановку $Q_{ту}$ и электрической мощностью $N_{э}$ блока при определении абсолютного электрического КПД турбогенераторной установки 4. Объясните разницу при расчете КПД энергоблока брутто и нетто
---	--

	5.Объясните взаимосвязь между КПД энергоблока и удельным расходом условного топлива
--	---

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

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

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

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

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

КМ-2. Расчет ПТС для ТЭЦ

Формы реализации: Билеты (письменный опрос)

Тип контрольного мероприятия: Домашнее задание

Вес контрольного мероприятия в БРС: 35

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: Рассчитать расход теплоты на турбоустановку на выработку электрической энергии, коэффициент полезного действия (КПД) по производству электрической энергии ТЭЦ, а также часовые расходы условного топлива (суммарный B , а также на отпущенную электрическую $B_{\text{э}}$ и тепловую $B_{\text{т}}$ энергии), если мощность блока $N_{\text{э}} = 800$ МВт. Расход теплоты на турбоустановку $Q_{\text{ту}} = 1160$ Вт. Расход теплоты на выработку тепловой энергии 200 МВт. Принять, что КПД котельного агрегата 0,94, КПД транспорта теплоты 0,99.

Контрольное задание 2. Рассчитать удельный расход условного топлива на отпущенную продукцию (электроэнергию и тепловую энергию) ТЭЦ мощностью 800 МВт, если КПД по производству электрической энергии 0,8313, а КПД по отпуску теплоты 0,98. Принять, что КПД котельного агрегата 0,94, КПД транспорта теплоты 0,99, доля электроэнергии собственных нужд 3%. Рассчитать также часовые расходы условного $B_{\text{э,у}}$ и натурального топлива $B_{\text{э,н}}$ на отпущенную электрическую энергию, если низшая теплота сгорания натурального топлива 17350 кДж/кг.

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: Рассчитывать ПТС для ТЭЦ	1.Объясните как рассчитать расход теплоты на турбоустановку на выработку электрической энергии 2.Объясните как рассчитать часовые расходы условного топлива на отпущенную электрическую и тепловую энергию 3.Обоснуйте величину теплоты сгорания условного топлива , которую Вы использовали при проведении расчета часовых расходов топлива 4.Объясните какова взаимосвязь между КПД по производству электроэнергии и удельным расходом топлива на отпущенную электрическую энергию 5.Объясните почему коэффициент использования теплоты топлива на ТЭЦ существенно выше чем для КЭС
---------------------------------	---

Описание шкалы оценивания:*Оценка: 5**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**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**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

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

КМ-3. Оборудование и конструкции ПТС ГТУ, ПГУ 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. Расшифруйте сокращение: ГТУ.....? Правильный ответ : ГТУ - газотурбинная установка

Тестовое задание 2. Давление рабочих газов в тракте ГТУ: 1) (3,5-5) МПа; 2) (12, (12,8÷23,5) МПа; 3) 3) (1,3÷17) МПа; 4) (30÷32) МПа. Правильный ответ : 1) (3,5-5) МПа.

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

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

Тестовое задание 6. Отметка установки паровой турбины ТЭС : 1) 13,5 м; 2) 5,0 м; 3) 2,5 м; 4) 0 м; 5) – 5 м. Правильный ответ : 1) 13,5 м

Тестовое задание 7. Для лопаток паровых турбин применяются сплавы на основе: 1) железа с содержанием хрома 12-13%; 2) никеля. Правильный ответ : 1) железа с содержанием хрома 12-13%

Тестовое задание 8. Для лопаток газовых турбин применяются сплавы на основе: 1) железа с содержанием хрома 12-13%; 2) никеля. Правильный ответ : 2) никеля

Тестовое задание 9. Расшифруйте сокращение: ПГУ – Правильный ответ : ПГУ-парогазовая установка.

Тестовое задание 10. КПД котла-утилизатора ПГУ: 1) 50÷55 %; 2) 90÷94 %; 3) 75÷85%; 4) 30÷33%. Правильный ответ : 3) 75÷85%

Контрольные вопросы/задания:

Знать: Оборудование и конструкции ПТС ГТУ, ПГУ и АЭС	1. На какой отметке располагается конденсатор паровой турбины ? 2. Радиационный фон вблизи АЭС больше или меньше , чем вблизи ТЭС на угольном топливе? 3. На каком отметке располагаются деаэраторы? 4. Если давление в конденсаторе РК=3,5 кПа , то какой тип системы охлаждения конденсаторов паровых турбин применяется на ТЭС ? 5. Расшифруйте аббревиатуру : ТВЭЛ. Из каких материалы изготовлены ТВЭЛы?
--	---

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Студент правильно ответил на 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

Нижний порог выполнения задания в процентах: 76

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

Оценка: 3

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 ответа на них. Порог выполнения задания : 60-75 %

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения задания: Студент не смог правильно ответить не на одно тестовое задание и не смог наметить правильный путь ответа на них

КМ-4. 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) КЭС; 2) ТЭЦ; 3) АЭС; 4) станции различных типов и мощностей. Правильный ответ : 4) станции различных типов и мощностей

Тестовое задание 2. Режим работы по тепловому графику- это

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

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.

Правильный ответ: 3) режим, при котором расход отработавшего пара в конденсатор минимален.

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

1) два пика – утренний и вечерний ; 2) три пика – утренний , дневной и вечерний; 3) три пика – утренний , дневной и вечерний. Правильный ответ : 1) два пика – утренний и вечерний.

Правильный ответ : 1) два пика – утренний и вечерний

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 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

3) Режим работы энергоблок 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: 2)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
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 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
- 3)Режим работы энергоблок 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:3)Режим работы энергоблок 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

Тестовое задание 8: Расшифруйте сокращение: ВВЭР ТОИ САТЭ

Правильный ответ: Водоводяной энергетический реактор – типовой , оптимизированный , информативный с системой аккумулирования тепловой энергии

Контрольные вопросы/задания:

Знать: Режимы работы ТЭС и АЭС	1.Поясните почему станции различного типа и мощностей входят в состав энергосистем? 2.Какое количество провалов имеет суточный график электрической нагрузки энергосистемы в обычный рабочий день? 3.Что такое номинальная нагрузка паровой турбины ТЭС (на примере Т-250/300-23,5)? 4.В какой период времени года электрическая мощность энергосистемы может достигать минимальных значений? 5.Поясните какой величине соответствует значение коэффициента неравномерности для многих энергосистем?
--------------------------------	--

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Студент правильно ответил на 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

Нижний порог выполнения задания в процентах: 76

Описание характеристики выполнения знания: Студент правильно ответил на тестовые задания, но допустил при этом непринципиальные ошибки. Порог выполнения задания : 76-89 %

Оценка: 3

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 ответа на них. Порог выполнения задания : 60-75 %

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Студент не смог правильно ответить не на одно тестовое задание и не смог наметить правильный путь ответа на них

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

2 семестр

Форма промежуточной аттестации: Зачет с оценкой

Пример билета

1. Энергетика и электрогенерирующие станции
2. Газотурбинные установки электростанций (ГТЭС)
3. Задача. Рассчитать КПД конденсационного блока $\eta_{БЛ}$, если удельный расход условного топлива равен $b_u = 310 \text{ г/(кВт}\cdot\text{ч)}$

Процедура проведения

Форма проведения промежуточной аттестации - зачет с оценкой. Шкала оценок : 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 зачета с оценкой по данной дисциплине. Форма проведения зачета - в виде собеседования с учетом результатов текущего контроля при успешном выполнении всех мероприятий текущего контроля

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

1. Компетенция/Индикатор: ИД-2_{ПК-2} Демонстрирует понимание конструкции и принципов работы объектов энергетического оборудования

Вопросы, задания

1. Принципиальная тепловая схема паротурбинной установки Р-102/107-12,8/1,47
2. Типы ТЭС
3. Технологический процесс преобразования химической энергии топлива в электроэнергию на КЭС. Принципиальная тепловая схема (ПТС) паротурбинной КЭС
4. Принципиальная тепловая схема паротурбинной установки с турбиной К-300-23,5
5. Принципиальная тепловая схема паротурбинной установки с турбиной К-500-23,5
6. Принципиальная тепловая схема паротурбинной установки с турбиной К-800-23,5
7. Технологический процесс преобразования химической энергии топлива в электроэнергию на современной теплоэлектроцентрали (ТЭЦ)
8. Схема теплофикационной установки ТЭЦ
9. График тепловой нагрузки теплосети и работа теплофикационной установки ТЭЦ
10. Раздельная и комбинированная выработка электроэнергии и тепла
11. Показатели тепловой экономичности КЭС и ТЭЦ на базе физического метода распределения затрат
12. Двухбайпасная и комбинированная пусковые схемы основного оборудования ТЭС
13. Двухбайпасная пусковая схема с промежуточным перегревом
14. Газотурбинные установки электростанций (ГТЭС)
15. Парогазовые установки электростанций (ПГУ КЭС)
16. ПТС теплофикационных установок ПГУ-ТЭЦ
17. Технологические схемы производства электроэнергии на АЭС с реакторами РБМК
18. Технологические схемы производства электроэнергии на АЭС с реакторами ВВЭР
19. Работа ТЭС в составе энергосистемы. Графики электрических нагрузок
20. Классификация режимов работы ТЭС

- 21.Режимы нагружения и разгружения оборудования ТЭС
- 22.Остановы основного оборудования ТЭС
- 23.Однобайпасная пусковая схема без промежуточного перегрева
- 24.Принципиальная тепловая схема паротурбинной установки Т-110/120-12,8
- 25.Энергетика и электрогенерирующие станции

Материалы для проверки остаточных знаний

- 1.Температура в системе СИ измеряется ...?

Ответы:

- 1) Па 2) м 3) К 4) Вт 5) с

Верный ответ: 3) К

- 2.Районные ТЭС имеют мощность ...?

Ответы:

- 1)100 МВт 2) 300 МВт 3) 1500 МВт 4) 500 МВт 5) 50 МВт

Верный ответ: 3) 1500 МВт

- 3.Давление пара на входе в паровые турбины блоков СКД равно ...?

Ответы:

- 1) 3,9 МПа 2) 10 МПа 3) 12,8 МПа 4) 17 МПа 5) 23,5 МПа

Верный ответ: 5) 23,5 МПа

- 4.Давление в конденсаторе паровых турбин равно...?

Ответы:

- 1) 3,9 МПа 2) 4,5 кПа 3) 10 МПа 4) 17 МПа 5) 23,5 МПа

Верный ответ: 2) 4,5 кПа

- 5.Температура рабочих газов ГТУ перед газовой турбиной равна:

Ответы:

- 1)(10000÷20000)0С 2)(1250÷1500)0С 3)(5000÷7000)0С 4)(120÷160)0С

Верный ответ: 2)(1250÷1500)0С

- 6.Отметка установки газовой турбины ГТУ

Ответы:

- 1) 7,5 м 2) 5,0 м 3) 2,5 м 4) 0 м 5) -5 м

Верный ответ: 4) 0 м

- 7.Отметка установки паровой турбины ТЭС

Ответы:

- 1) 13,5 м 2) 5,0 м 3) 2,5 м 4) 0 м 5) -5 м

Верный ответ: 1) 13,5 м

- 8.Для лопаток паровых турбин применяются сплавы на основе

Ответы:

- 1) железа с содержанием хрома 12-13% 2) никеля

Верный ответ: 1) железа с содержанием хрома 12-13%

- 9.Давление в конденсаторе РК=3,5 кПа, если тип системы охлаждения конденсаторов паровых турбин

Ответы:

- 1) обратная с градирнями 2)прямоточная 3)обратная с прудом-охладителем

Верный ответ: 2)прямоточная

- 10.Для строительства двухконтурных АЭС используются реакторы типа

Ответы:

- 1)РБМК 2)ВВЭР

Верный ответ: 2)ВВЭР

- 11.В состав энергосистемы входят

Ответы:

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

Верный ответ: 4) электростанции разных типов и мощностей

12.Суточный график электрической нагрузки энергосистемы в обычный рабочий день имеет

Ответы:

1) два пика – утренний и вечерний 2) три пика – утренний , дневной и вечерний 3) четыре пика – утренний , дневной, вечерний и ночной

Верный ответ: 1) два пика – утренний и вечерний

13.Суточный график электрической нагрузки энергосистемы в обычный рабочий день имеет

Ответы:

1) три провала – утренний , дневной и вечерний 2) четыре провала – утренний , дневной, вечерний и ночной 3) два провала – дневной и ночной

Верный ответ: 3) два провала – дневной и ночной

14.Для многих энергосистем значение коэффициента неравномерности равен

Ответы:

1)0,5-0,55 2)0,35-0,45 3)0,3-0,35 4)0,2-0,25

Верный ответ: 1)0,5-0,55

15.По конструкции сетевые подогреватели бывают

Ответы:

1) вертикальные 2) смешивающими 3)подземными

Верный ответ: 1) вертикальные

16.Газовая турбина содержит ступеней давления

Ответы:

1) 30 2) 25 3)15 4) 5

Верный ответ: 4) 5

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

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

Оценка: 4

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

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

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 зачетной составляющих.