

**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: Автоматизация технологических процессов в теплоэнергетике

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очно-заочная

**Оценочные материалы
по дисциплине
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	Мезин С.В.
	Идентификатор	R420ae592-MezinSV-dc40cfee

С.В. Мезин

Заведующий
выпускающей кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Мезин С.В.
	Идентификатор	R420ae592-MezinSV-dc40cfee

С.В. Мезин

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. УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов

ИД-4 Демонстрирует понимание влияния объектов профессиональной деятельности на состояние природной среды и устойчивое развитие общества

2. ПК-2 Способен участвовать в эксплуатации автоматизированных систем управления объектами профессиональной деятельности

ИД-1 Демонстрирует знание принципов действия, конструкций и режимов работы объектов профессиональной деятельности с учетом обеспечения экологической безопасности в соответствии с технологией производства

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Билеты (письменный опрос)

1. Расчет и сравнение основных характеристик работы ТЭС и АЭС с учетом их воздействия на природную среду (Домашнее задание)

2. Расчет параметров рабочей среды по элементам конструкций ПТС ТЭС (Домашнее задание)

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Конденсационной электростанции и ее влияние на природную среду (Тестирование)

2. Режимы работы ТЭС и АЭС (Тестирование)

БРС дисциплины

8 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			+		

ГТУ, ПГУ , АЭС				
ГТУ, ПГУ , АЭС			+	
Режимы работы ТЭС и АЭС				
Режимы работы ТЭС и АЭС				+
Вес КМ:	25	25	25	25

\$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
УК-8	ИД-4 _{УК-8} Демонстрирует понимание влияния объектов профессиональной деятельности на состояние природной среды и устойчивое развитие общества	Знать: Конденсационная электростанция и ее влияние на природную среду Уметь: Расчет и сравнение основных характеристик работы ТЭС и АЭС с учетом их влияния на природную среду	Конденсационной электростанции и ее влияние на природную среду (Тестирование) Расчет и сравнение основных характеристик работы ТЭС и АЭС с учетом их воздействия на природную среду (Домашнее задание)
ПК-2	ИД-1 _{ПК-2} Демонстрирует знание принципов действия, конструкций и режимов работы объектов профессиональной деятельности с учетом обеспечения экологической безопасности в соответствии с технологией производства	Знать: Режимы работы ТЭС и АЭС Уметь: Расчет параметров рабочей среды по элементам конструкций ПТС ТЭС	Расчет параметров рабочей среды по элементам конструкций ПТС ТЭС (Домашнее задание) Режимы работы ТЭС и АЭС (Тестирование)

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Конденсационной электростанции и ее влияние на природную среду

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

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. Мощность в системе СИ измеряется в: 1) Вт; 2) К; 3) м; 4) м/с; 5)

Дж. Правильный ответ: 1) Вт

Тестовое задание 2. Конденсатор - это...: 1) энергетическое предприятие, вырабатывающее электроэнергию из энергии, выделяющейся при радиоактивном распаде элементов, содержащихся в твэлах; 2) самостоятельные электростанции общего пользования, которые обслуживают все виды потребителей района (промышленные предприятия, транспорт, население); 3) подсистема энергетики, охватывающую производство электроэнергии на электростанциях и ее доставку потребителям по линиям электропередач; 4) это основной и очень выгодный способ повышения КПД ТЭС; 5) техническое сооружение, предназначенное для конденсации пара, поступающего из турбины и создания глубокого разряжения. Правильный ответ: 5) техническое сооружение, предназначенное для конденсации пара, поступающего из турбины и создания глубокого разряжения.

Тестовое задание 3. КПД конденсационного энергоблока равно: 1) $\eta_{ТЭС}=123/\text{by}$; 2) $\eta_{ТЭС}=\text{by}/123$; 3) $\eta_{ТЭС}=123\text{by}$. Правильный ответ: 1) $\eta_{ТЭС}=123/\text{by}$.

Тестовое задание 4. КПД нетто по выработке электрической энергии пылеугольной КЭС равно: 1) 40,3 %; 2) 36,8 %. Правильный ответ: 2) 36,8 %

Тестовое задание 5. Районные ТЭС имеют мощность: 1) 1500 МВт; 2) 500 МВт; 3) 300 МВт; 4) 900 МВт; 5) 100 МВт. Правильный ответ: 1) 1500 МВт

Тестовое задание 6. Давление в конденсаторе паровых турбин равно: 1) 3,0 МПа; 2) 0,59 МПа; 3) 4,5 кПа; 4) 22,115 МПа; 5) 30 МПа. Правильный ответ: 3) 4,5 кПа;

Тестовое задание 7. Какие загрязняющие вещества содержатся в дымовых газах пылеугольных ТЭС: 1) водяные пары, оксиды азота; 2) водяные пары, оксиды серы, оксиды азота; 3) водяные пары, оксиды серы, оксиды азота, зола уноса, углекислый газ. Правильный ответ: 3) водяные пары, оксиды серы, оксиды азота, зола уноса, углекислый газ

Тестовое задание 8. Найдите обозначение параметров пара на выходе из парового котла: 1) P_k, t_k ; 2) $P_{пе}, t_{пе}$; 3) $P_{пв}, t_{пв}$; 4) P_o, t_o . Правильный ответ: 4) P_o, t_o .

Тестовое задание 9. Температура пара после промежуточного перегрева для блоков СКД на органическом топливе: 1) 35 гр. С; 2) 540 гр. С; 3) 400 гр. С; 4) 100 гр. С. Правильный ответ: 2) 540 гр.

Тестовое задание 10. (несколько вариантов ответа): Допустимая влажность пара на выходе паровой турбины: 1) 17,5%; 2) 20,0 %; 3) 10,5%; 4) 12,5%; 5) 25,0%. Правильные ответы: 3) 10,5%; 4) 12,5%.

Контрольные вопросы/задания:

Знать:	Конденсационная	1. В каких единицах в международной системе
--------	-----------------	---

электростанция и ее влияние на природную среду	единиц СИ измеряется давление? 2.Что такое температура насыщения ? 3.Какие виды органического топлива используется на ТЭС и какие из них оказывают наибольшее негативное влияние на природную среду? 4.Какие типы ТЭС Вы знаете? 5.Чем отличается основной перегрев пара от промежуточного ?
--	--

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 на практике 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 ошибки. Порог выполнения задания : 60-75 %

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Студент не смог правильно ответить не на одно тестовое задание или ответил на них преимущественно не верно. Порог выполнения задания: ниже 60%.

КМ-2. Расчет параметров рабочей среды по элементам конструкций 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 контрольных заданий по изученной теме, к которому допускаются авторизированные уникальным логином и паролем пользователи. На выполнение контрольных заданий обучающимся предоставляется 2 (два) календарных дня , после чего они предоставляют результаты выполнения задания преподавателю на проверку и защищают их.

Краткое содержание задания:

Контрольное задание 1. Построить процесс расширения пара для турбоустановки ТЭС без промежуточного перегрева пара в h,s -диаграмме , если начальные параметры пара , поступающего на турбину: $P_0=18,0$ МПа, $t_0=540$ гр. С. Давление в конденсаторе $p_k=4,5$ кПа. Внутренний относительный КПД паровой турбины равен 0,8.

Контрольное задание 2. Определить параметры пара в отборах турбоустановки без промежуточного перегрева пара, используя метод равномерного распределения подогрева питательной воды. Начальные параметры пара, давление в конденсаторе и

внутренний относительный КПД для паровой турбины принять по данным **контрольного задания 1**. Параметры питательной воды: $R_{пв}=24,0$ МПа, $t_{пв}=230$ гр. С . Число регенеративных подогревателей поверхностного типа 3 шт. Недогрев воды до температуры насыщения для подогревателей равен 5,0 гр.С . Потери давления пара в трубопроводе регенеративного отбора 10%.

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: Расчет параметров рабочей среды по элементам конструкций ПТС ТЭС	1.Объясните как строится процесс расширения пара в проточной части паровой турбины в h,s -диаграмме 2.Объясните как рассчитать подогрев воды в подогревателе используя метод равномерного распределения подогрева питательной воды 3.Объясните как найти энтальпию питательной воды 4.Объясните как найти энтальпию турбинного конденсата после конденсатора 5.Объясните как найти параметры рабочей среды по элементам конструкций ПТС ТЭС
---	---

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 изученного раздела дисциплины, свободно применяет свои знания на практике 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 выполнил контрольные задания, но допустил при этом существенные ошибки, но потом нашел их , поправил и наметил правильный путь решения контрольных заданий. Порог выполнения задания : 60-75 %

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Студент не смог правильно выполнить не одно контрольное задание и не смог наметить правильный путь их решения. Порог выполнения задания: ниже 60 %.

КМ-3. Расчет и сравнение основных характеристик работы ТЭС и АЭС с учетом их воздействия на природную среду

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 контрольных заданий по изученной теме, к которому допускаются авторизированные уникальным логином и паролем пользователи. На выполнение контрольных заданий обучающимся предоставляется 2 (два) календарных дня , после чего

обучающиеся предоставляют результаты выполнения задания преподавателю на проверку и защищают их.

Краткое содержание задания:

Контрольное задание 1. Проведите сравнение показателей работы КЭС и АЭС с реакторами типа РБМК, вырабатывающих одинаковую электрическую мощность 1000 МВт. Исходные данные для решения задачи: 1) приведенный теплоперепад для : КЭС $N_{пр}=1220$ кДж/кг, АЭС $N_{пр}=715$ кДж/кг; абсолютный электрический КПД турбоагрегата для: КЭС - 0,426, АЭС - 0,34 . КПД котла 0,89(уголь), 0,92 (мазут), 0,94 (природный газ). КПД транспорта теплоты для КЭС и АЭС 0,98. КПД реакторной установки для АЭС 0,99. КПД механический 0,98. КПД генератора 0,98. Низшая теплота сгорания органического топлива: уголь 15300 кДж/кг, мазут 40200 кДж/кг, природный газ 45800 кДж/кг.

Контрольное задание 2. Проведите сравнение показателей работы КЭС и АЭС с реакторами типа ВВЭР, вырабатывающих одинаковую электрическую мощность 1000 МВт. Исходные данные для решения задачи: 1) приведенный теплоперепад для: КЭС $N_{пр}=1220$ кДж/кг, АЭС $N_{пр}=510$ кДж/кг; абсолютный электрический КПД турбоагрегата для: КЭС - 0,426, АЭС - 0,32 . КПД котла 0,89(уголь), 0,92 (мазут), 0,94 (природный газ). КПД транспорта теплоты для КЭС и АЭС 0,98. КПД реакторной установки для АЭС 0,99. КПД парогенератора 0,99. КПД механический 0,98. КПД генератора 0,98. Низшая теплота сгорания органического топлива: уголь 15300 кДж/кг, мазут 40200 кДж/кг, природный газ 45800 кДж/кг.

Контрольное задание 3. На базе проведенных расчетов оценить воздействие ТЭС на органическом топливе и АЭС на природную среду.

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: Расчет и сравнение основных характеристик работы ТЭС и АЭС с учетом их влияния на природную среду	1.Объясните как рассчитать КПД для АЭС с реакторами РБМК 2.Объясните почему в условиях нормальной эксплуатации радиационный фон в месте функционирования пылеугольной ТЭС будет выше , чем в месте функционирования АЭС 3.Объясните в чем состоит разница при расчете удельного расхода выгоревшего ядерного топлива для АЭС с реакторами РБМК и ВВЭР 4.Объясните в чем состоит разница в начальных параметрах для АЭС и ТЭС на СКД, сжигающей органическое топливо 5.Объясните как рассчитать установленную мощность ТЭС на органическом топливе и АЭС с реакторами ВВЭР и РБМК
--	--

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 изученного раздела дисциплины, свободно применяет свои знания на практике 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 выполнил контрольные задания, но допустил при этом существенные ошибки, но потом нашел их , поправил и наметил правильный путь решения контрольных заданий. Порог выполнения задания : 60-75 %.

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Студент не смог правильно выполнить не одно контрольное задание и не смог наметить правильный путь их решения. Порог выполнения задания: ниже 60 %.

КМ-4. Режимы работы ТЭС и АЭС

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

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, авторизованный 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. В какой зоне суточного графика электрической нагрузки работают ГТУ? 1) базовая зона; 2) полупиковая зона; 3) пиковая зона.

Правильный ответ: 3) пиковая зона

Тестовое задание 9. Какой период времени года на отечественных ТЭС называется "ремонтной площадкой"? 1) осенний период; 2) зимний период; 3) летний период; 4) весенний период. Правильный ответ: 3) летний период.

Тестовое задание 10 (несколько вариантов ответа). Какие основные факторы определяют маневренность паровых турбин ТЭС? 1) форсировка котла; 2) температурные напряжения в толстостенных элементах; 3) отключение группы ПНД; 4) перемещение роторов ЦВД, ЦСД и ЦНД относительно соответствующего корпуса. Правильный ответ: 2) температурные напряжения в толстостенных элементах; 4) перемещение роторов ЦВД, ЦСД и ЦНД относительно.

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 максимальных значений? 5. Поясните какой величине соответствует значение коэффициента использования установленной мощности для большинства электростанций?
--	--

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 на практике 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 ошибки. Порог выполнения задания : 60-75 %

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Студент не смог правильно ответить не на одно тестовое задание или ответил на них преимущественно не верно. Порог выполнения задания: ниже 60%.

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8 семестр

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Пример билета

Вопрос 1. Раздельное и комбинированное производство электрической и тепловой энергии на ТЭС

Вопрос 2. Технологическая схема производства электроэнергии на АЭС с реакторами типа ВВЭР-1000. Оценка воздействия АЭС на природную среду.

Задача. Определить удельный расход условного и натурального топлива на производство электроэнергии для энергоблока ТЭЦ электрической мощностью $N_{э}=250$ МВт, если расход теплоты на турбоустановку $Q_{ту}=550$ МВт; отпускаемая тепловая нагрузка энергоблока $Q_{тп}=200$ МВт; КПД котельного агрегата 0,93; КПД транспорта теплоты 0,97. Низшая теплота сгорания натурального топлива $Q_{н,р}=15,3$ МДж/кг.

Процедура проведения

Форма проведения промежуточной аттестации - экзамен. Шкала оценок : 5 (отлично) , 4 (хорошо) , 3 (удовлетворительно) , 2 (неудовлетворительно). К промежуточной аттестации по дисциплине ТЭС и АЭС допускается авторизированный уникальным логином и паролем обучающийся , не имеющий задолженности по мероприятиям текущего контроля , 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-4_{УК-8} Демонстрирует понимание влияния объектов профессиональной деятельности на состояние природной среды и устойчивое развитие общества

Вопросы, задания

1. Энергетика и электрогенерирующие станции
2. Типы ТЭС
3. Технологический процесс преобразования химической энергии топлива в электроэнергию на КЭС на СКД
4. Принципиальная тепловая схема (ПТС) паротурбинной КЭС на СКД. Ее элементы и их назначения
5. Показатели тепловой экономичности КЭС
6. Технологические схемы производства электроэнергии на АЭС с реакторами типа РБМК -1000
7. Технологические схемы производства электроэнергии на АЭС с реакторами типа ВВЭР -1000
8. Вредные выбросы и их очистка на ТЭС, сжигающей органическое топливо
9. ПТС паротурбинной установки К-300-23,5 и К-500-23,5

10. Основные режимные показатели АЭС с реакторами типа РБМК и ВВЭР
11. Воздействие АЭС на природную среду в условиях режима нормального функционирования

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Давление пара в конденсаторе паровой турбины:

Ответы:

- 1) 13,5 МПа; 2) 16 МПа; 3) 23,5 МПа; 4) 3,5 кПа; 5) 3,5 МПа

Верный ответ: 4) 3,5 кПа

2. АЭС - это :

Ответы:

- 1) подсистема энергетики, охватывающую производство электроэнергии на электростанциях и ее доставку потребителям по линиям электропередач;
2) техническое сооружение, предназначенное для конденсации пара, поступающего из турбины и создания глубокого разряжения ;
3) самостоятельные электростанции общего пользования, которые обслуживают все виды потребителей района (промышленные предприятия, транспорт, население);
4) энергетическое предприятие, вырабатывающее электроэнергию из энергии , выделяющейся при радиоактивном распаде элементов, содержащихся в твэлах

Верный ответ: 4) энергетическое предприятие, вырабатывающее электроэнергию из энергии , выделяющейся при радиоактивном распаде элементов, содержащихся в твэлах

3. Удельный расход топлива на производство электрической энергии измеряется:

Ответы:

- 1) кг/Гкал; 2) (кВт*ч)/г ; 3) г/(кВт*ч); 4) МПа/ГДж; 5) кДж/Гкал

Верный ответ: 3) г/(кВт*ч)

4. КПД нетто по выработке электрической энергии пылеугольной КЭС равно:

Ответы:

- 1) 50 %; 2) 45 %; 3) 40 %; 4) 36 %

Верный ответ: 4) 36 %

5. В условиях нормальной эксплуатации радиационный фон будет выше на:

Ответы:

- 1) газомазутной ТЭС ; 2) АЭС; 3) пылеугольной ТЭС

Верный ответ: 3) пылеугольной ТЭС

6. В состав дымовых газов пылеугольных ТЭС входят :

Ответы:

- 1) водяные пары, углекислый газ ; 2) водяные пары, оксиды азота, углекислый газ; 3) водяные пары, оксиды азота, оксиды серы, углекислый газ; 4) водяные пары, оксиды азота, оксиды серы, частицы золы-уноса, углекислый газ

Верный ответ: 4) водяные пары, оксиды азота, оксиды серы, частицы золы-уноса, углекислый газ

2. Компетенция/Индикатор: ИД-1_{ПК-2} Демонстрирует знание принципов действия, конструкций и режимов работы объектов профессиональной деятельности с учетом обеспечения экологической безопасности в соответствии с технологией производства

Вопросы, задания

1. Раздельная и комбинированная выработка электрической и тепловой энергии
2. Показатели тепловой экономичности ТЭЦ на базе физического метода распределения затрат
3. Классификация режимов работы ТЭС
4. Режимы нагружения и разгружения оборудования ТЭС
5. Остановы основного оборудования ТЭС

6. Моторный режим
7. Типы и схемы включения регенеративных подогревателей, термических деаэрационных установок, питательных насосов
8. Работа ТЭС в составе энергосистемы. Графики электрических нагрузок. Структура управления режимами
9. Системы технического водоснабжения. Сооружения и охлаждающие устройства систем водоснабжения ТЭС
10. Режим горячего вращающегося резерва
11. Маневренные характеристики оборудования
12. Особенности эксплуатации ТЭЦ
13. Пусковые режимы ТЭС

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Давление пара, поступающего на турбину, для блоков СКД :
 Ответы:
 1) 13,5 МПа; 2) 16 МПа; 3) 23,5 МПа; 4) 3,5 кПа; 5) 3,5 МПа
 Верный ответ: 3) 23,5 МПа
2. Если давление в конденсаторе паровой турбины равно $P_k = 4,5$ кПа, тип системы охлаждения конденсаторов турбин:
 Ответы:
 1) прямоточная; 2) оборотная с прудом - охладителем ; 3) оборотная с градирнями
 Верный ответ: 2) оборотная с прудом - охладителем
3. Температура рабочих газов перед газовой турбиной ГТУ равно:
 Ответы:
 1) (10000-20000) гр.С; 2) (1250-1500) гр.С; 3) (5000-7000) гр.С; 4) (120-160) гр. С
 Верный ответ: 2) (1250-1500) гр.С
4. Моторный режим - это
 Ответы:
 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
 Верный 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
5. В состав энергосистемы входят
 Ответы:
 1) КЭС; 2) ТЭЦ; 3) АЭС; 4) станции различных типов и мощностей
 Верный ответ: Правильный ответ : 4) станции различных типов и мощностей
6. Режим работы по тепловому графику- это
 Ответы:

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

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: Задания не выполнены или выполнены преимущественно неправильно. Порог выполнения задания: ниже 50%.

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