

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

Направление подготовки/специальность: 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Наименование образовательной программы: ТЭС: схемы, системы и агрегаты

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Очная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Топливное хозяйство и экологическая безопасность ТЭС**

**Москва
2024**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Тупов В.Б.
	Идентификатор	R60d84b1b-TupovVB-da499341

В.Б. Тупов

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	Олейникова Е.Н.
	Идентификатор	R1baf83c5-OleynikovaYN-375dcd6

Е.Н.
Олейникова

Заведующий
выпускающей
кафедрой

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

А.А. Дудолин

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 к проектно-конструкторской деятельности в сфере тепло-энергетики и теплотехники

ИД-2 Принимает обоснованные технические решения при проектировании объекта профессиональной деятельности с учетом обеспечения экономической и экологической безопасности

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Билеты (письменный опрос)

1. Защита ТР "Расчет и обоснование рационализации схемы водопользования ТЭС с учетом экологических факторов" (Домашнее задание)
2. Защита ТР "Расчет системы пылеприготовления котельных агрегатов с учетом доли и расхода сушильного агента для твердого топлива заданного состава" (Домашнее задание)

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Золошлакоудаление на ТЭС (Тестирование)
2. Перспективные технологии в области защиты воздушного бассейнов для экологически безопасных ТЭС (Тестирование)
3. Топливное хозяйство ТЭС (Тестирование)

БРС дисциплины

3 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %					
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5
	Срок КМ:	4	7	10	12	15
Защита воздушного бассейна от вредного воздействия ТЭС						
Защита воздушного бассейна от вредного воздействия ТЭС		+				
Защита водного бассейна от сбросов ТЭС						
Защита водного бассейна от сбросов ТЭС			+			
Топливное хозяйство ТЭС						
Топливное хозяйство ТЭС				+		

Пылеприготовление на ТЭС					
Пылеприготовление на ТЭС				+	
Системы золошлакоудаления на ТЭС					
Системы золошлакоудаления на ТЭС					+
Вес КМ:	20	20	20	20	20

\$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-1	ИД-2ПК-1 Принимает обоснованные технические решения при проектировании объекта профессиональной деятельности с учетом обеспечения экономической и экологической безопасности	Знать: Золошлакоудаление на ТЭС Топливное хозяйство ТЭС Перспективные технологии в области защиты воздушного бассейнов для экологически безопасных ТЭС Уметь: Расчет системы пылеприготовления котельных агрегатов с учетом доли и расхода сушильного агента для твердого топлива заданного состава Расчет и обоснование рационализации схемы водопользования ТЭС с учетом экологических факторов	Перспективные технологии в области защиты воздушного бассейнов для экологически безопасных ТЭС (Тестирование) Защита ТР "Расчет и обоснование рационализации схемы водопользования ТЭС с учетом экологических факторов" (Домашнее задание) Топливное хозяйство ТЭС (Тестирование) Золошлакоудаление на ТЭС (Тестирование) Защита ТР "Расчет системы пылеприготовления котельных агрегатов с учетом доли и расхода сушильного агента для твердого топлива заданного состава" (Домашнее задание)

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Перспективные технологии в области защиты воздушного бассейнов для экологически безопасных ТЭС

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

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. Время эффективной работы СКВ-установки ТЭС при работе на природном газе: 1) 3 года; 2) 5 лет; 3) 7 лет; 4) 10 лет. Правильный ответ: 3) 7 лет.

Тестовое задание 2. В котлах с циркулирующим кипящим слоем протекают реакции: 1) $C + H_2O \rightarrow CO + H_2$; $C + O_2 \rightarrow CO_2$; $CO_2 + C \rightarrow 2CO$; 2) $CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$; $CaO + SO_2 + \frac{1}{2}O_2 \rightarrow CaSO_4$; 3) $CaCO_3 + SO_2 \rightarrow CaSO_3 + CO_2$; $CaSO_3 + \frac{1}{2}O_2 + 2H_2O \rightarrow CaSO_4 \cdot 2H_2O$. Правильный ответ: 2) $CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$; $CaO + SO_2 + \frac{1}{2}O_2 \rightarrow CaSO_4$.

Тестовое задание 3. "Горячая" СКВ-установка ТЭС включается в газовый тракт пылеугольного котла: 1) на выходе из топочной камеры; 2) перед водяным экономайзером; 3) после дымовой трубы; 3) после электрофильтра и сероочистки. Правильный ответ: 2) перед водяным экономайзером.

Тестовое задание 4. СКВ установка имеет максимальную эффективность в интервале температур рабочих газов: 1) 150-170 гр.С; 2) 210-260 гр.С; 3) 340-380 гр.С; 4) 450-480 гр.С; 5) 650-700 гр.С. Правильный ответ: 3) 340-380 гр.С.

Тестовое задание 5. Вид органического топлива, при сжигании на ТЭС, обеспечивающий наибольшие выбросы водяного пара в атмосферу: 1) природный газ; 2) мазут; 3) твердое топливо. Правильный ответ: 1) природный газ.

Тестовое задание 6. Коэффициент эмиссии CO_2 при сжигании твердого топлива: 1) 2,28 т CO_2 /т.у.т; 2) 1,62 т CO_2 /т.у.т; 3) 2,76 т CO_2 /т.у.т. Правильный ответ: 3) 2,76 т CO_2 /т.у.т.

Тестовое задание 7. Удельный выброс CO_2 в РФ: 1) 150 г/(кВт*ч); 2) 275 г/(кВт*ч); 3) 325 г/(кВт*ч); 4) 414 г/(кВт*ч); 5) 575 г/(кВт*ч). Правильный ответ: 4) 414 г/(кВт*ч)

Тестовое задание 8. Для изготовления катализаторов СКВ-установок используют: 1) оксиды натрия в расплавленном виде; 2) оксиды железа; 3) смесь оксидов вольфрама, молибдена, ванадия. Правильный ответ: 3) смесь оксидов вольфрама, молибдена, ванадия.

Тестовое задание 9. "Холодная" СКВ-установка ТЭС включается в газовый тракт пылеугольного котла: 1) на выходе из топочной камеры; 2) перед водяным экономайзером; 3) после дымовой трубы; 3) после электрофильтра и сероочистки. Правильный ответ: 3) после электрофильтра и сероочистки.

Тестовое задание 10. Срок пребывания CO_2 , полученного в результате сжигания органического топлива, в атмосфере: 1) 1 час; 2) 3,5 года; 3) 2 минуты; 4) 50 лет; 5) 120 лет; 6) 500 лет. Правильный ответ: 5) 120 лет.

Контрольные вопросы/задания:

Знать:	Перспективные	1. Какие химические реагенты применяются при
--------	---------------	--

технологии в области защиты воздушного бассейнов для экологически безопасных ТЭС	применении мокро-сухих способов (далее-МСС) очистки дымовых газов от оксидов серы? 2. Назовите содержание серы на рабочую массу органического (твердого или жидкого) топлива, обеспечивающего при применении МИС эффективность связывания SO₂ на уровне 95-98%? 3. Что такое парниковый эффект ? 4. Какие газы, образующиеся при сжигании органического топлива на ТЭС, оказывают влияние на атмосферу и климат Земли ? 5. Назовите основные источники выброса водяных паров в атмосферу от ТЭС на органическом топливе?
--	--

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

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

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

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 тестового задания. Порог выполнения задания : 60-75 %.

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Студент не смог правильно выполнить не одно тестовое задание, либо не смог наметить правильный путь его выполнения. Порог выполнения задания: меньше 60%.

КМ-2. Защита ТР "Расчет и обоснование рационализации схемы водопользования ТЭС с учетом экологических факторов"

Формы реализации: Билеты (письменный опрос)

Тип контрольного мероприятия: Домашнее задание

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Технология проверки связана с выполнением контрольного задания по изученной теме. К выполнению контрольного задания допускаются авторизированные уникальным логином и паролем пользователи, выполнившие Типовой расчет на тему "Расчет и обоснование рационализации схемы водопользования ТЭС с учетом экологических факторов" 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 и защищают их.

Краткое содержание задания:

Контрольное задание 1. Рассчитать водопотребление и водоотведение для промышленно-отопительной ТЭЦ мощностью 1000 МВт, сжигающей уголь. Источник технического водоснабжения ТЭЦ – поверхностная вода с минерализацией 500 мг/л (суммарная концентрация анионов сильных кислот – 4,0 мг-экв/л). Система технического водоснабжения – прямоточная. Система золошлакоудаления – гидравлическая обратная. Восполнение потерь пара и конденсата энергетических котлов ТЭЦ осуществляется химобессоленной водой, при этом внутристанционные потери равны 150 м³/ч, а внешние составляют 250 м³/ч. Производительность водоподготовительной установки (далее-ВПУ) подпитки теплосети 500 м³/ч. Объем сточных вод этой установки равен 5% ее производительности. Расход охлаждающей воды в циркуляционной системе – 85000 м³/ч. Общий расход воды на удаление золы и шлака – 4500 м³/ч. Потери в системе ГЗУ: на заполнение пор золошлакового материала – 152 м³/ч; внутристанционные – 100 м³/ч. Величина продувки системы ГЗУ – 450 м³/ч. В районе расположения ТЭЦ осадки равны испарению с поверхности золоотвала.

Контрольное задание 2. Рассчитать водопотребление и водоотведение для промышленно-отопительной ТЭЦ мощностью 1000 МВт, сжигающей уголь. Источник технического водоснабжения ТЭЦ – поверхностная вода с минерализацией 500 мг/л (суммарная концентрация анионов сильных кислот – 4,0 мг-экв/л). Система технического водоснабжения – обратная с градирнями. Система золошлакоудаления – гидравлическая обратная. Восполнение потерь пара и конденсата энергетических котлов ТЭЦ осуществляется химобессоленной водой, при этом внутристанционные потери равны 150 м³/ч, а внешние составляют 250 м³/ч. Производительность водоподготовительной установки (далее-ВПУ) подпитки теплосети 500 м³/ч. Объем сточных вод этой установки равен 5% ее производительности. Расход охлаждающей воды в циркуляционной системе – 85000 м³/ч. Относительные потери воды с капельным уносом – 0,005, испарением – 0,015, продувкой – 0,008. Общий расход воды на удаление золы и шлака – 4500 м³/ч. Потери в системе ГЗУ: на заполнение пор золошлакового материала – 152 м³/ч; внутристанционные – 100 м³/ч. Величина продувки системы ГЗУ – 450 м³/ч. В районе расположения ТЭЦ осадки равны испарению с поверхности золоотвала.

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: Расчет и обоснование рационализации схемы водопользования ТЭС с учетом экологических факторов	1.Объясните как безвозвратные потери системы ГЗУ влияют на водопотребление этой системы 2.Объясните как влияет тип системы ГЗУ на водопотреблении и водоотведении ТЭС в целом 3.Объясните как определить величину стоков , образующиеся при работе ВПУ производства обессоленной воды 4.Объясните, какие показатели качества природной воды влияют на выбор типа системы ВПУ 5.Объясните как определить величину внутристанционных потерь рабочего тела на ТЭС конденсационного типа
---	--

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 раздела 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. Порог выполнения задания: менее 60%.

КМ-3. Топливное хозяйство ТЭС

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

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. Для какой цели устанавливается ГРП на ТЭС?: 1) для снижения давления и очистки газа; 2) для снижения давления и подогрева газа; 3) для повышения давления и очистки газа.

Тестовое задание 2. Где размещается ГРП?: 1) внутри котельного цеха; 2) в отдельном здании на территории ТЭС; 3) в отдельном здании вне территории ТЭС.

Тестовое задание 3. Для каких целей в основном используется мазут?: 1) растопочное и резервное топливо; 2) основное и резервное топливо; 3) резервное топливо.

Тестовое задание 4. Какая температура мазута должна поддерживаться в мазутном хозяйстве?: 1) 30 гр.С; 2) 60 гр. С; 3) 120 гр.С.

Тестовое задание 5. Откуда в мазут попадает вода?: 1) при транспортировке; 2) при сливе мазута; 3) при хранении.

Тестовое задание 6. На какой период работы рассчитывается запас топлива на ТЭС?: 1) на 1 сутки; 2) на 30 суток ;3) на 60 суток.

Тестовое задание 7. Где хранится поступившее топливо?: 1) на основном и дополнительном складе ; 2) на основном складе; 3) в вагонах.

Тестовое задание 8. Топливо, которое смёрзлось перед разгрузкой?: 1) помещают в специальные помещения "тепляки"; 2) разогревают теплым воздухом на улице; 3) разогревают паром.

Тестовое задание 9. Ленточный конвейер №2 состоит из: 1) одной нитки; 2) двух ниток; 3) четырех ниток.

Тестовое задание 10. Куда транспортируется уголь ленточный конвейером №5 ? :1) на склад; 2) со склада; 3) углеразмольный цех.

Контрольные вопросы/задания:

Знать: Топливное хозяйство ТЭС	1. Назовите диапазон изменения величины теплоты сгорания мазута, который применяется на
--------------------------------	---

	отечественных ТЭС? 2. Назовите температуру природного газа, с которой он должен подаваться в паровые котлы? 3. Назовите, что входит в состав рабочей массы твердого топлива? 4. Назовите часовую потребность ТЭС в твердом топливе (т/ч), если используют один вагоноопрокидыватель? 5. Назовите сколько раз уголь дробят перед поступлением на склад?
--	---

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

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

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

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 тестового задания. Порог выполнения задания : 60-75 %.

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Студент не смог правильно выполнить не одно тестовое задание, либо не смог наметить правильный путь его выполнения. Порог выполнения задания: меньше 60%.

КМ-4. Защита ТР "Расчет системы пылеприготовления котельных агрегатов с учетом доли и расхода сушильного агента для твердого топлива заданного состава"

Формы реализации: Билеты (письменный опрос)

Тип контрольного мероприятия: Домашнее задание

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Технология проверки связана с выполнением контрольного задания по изученной теме. К выполнению контрольного задания допускаются авторизированные уникальным логином и паролем пользователи, выполнившие Типовой расчет на тему "Расчет и обоснование рационализации схемы водопользования ТЭС с учетом экологических факторов" 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 и защищают их.

Краткое содержание задания:

Контрольное задание 1. Для ТЭС с турбоагрегатами 4хК-300-23,5 произвести выбор мельницы, а также сепаратора угольной пыли, если в качестве основного вида топлива на ТЭС используется каменный уголь. Не достающие данные принять .

Контрольное задание 2. Для пылеугольной ТЭС с турбоагрегатами 4хК-300-23,5 составить тепловой баланс пылесистемы , а также рассчитать долю и расход сушильного агента. Не достающие данные принять .

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: Расчет системы пылеприготовления котельных агрегатов с учетом доли и расхода сушильного агента для твердого топлива заданного состава	1.Опишите схемы защиты системы пылеприготовления от самовозгорания 2.Опишите схемы защиты системы пылеприготовления от самопроизвольных хлопков 3.Опишите , что в качестве сушильного агента может использоваться на ТЭС 4.Опишите принцип работы мигалки 5.Опишите , какие показатели являются основными качественными характеристиками угольной пыли
--	--

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 раздела 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. Порог выполнения задания: менее 60%.

КМ-5. Золошлакоудаление на ТЭС

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

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. Что больше образуется при сжигании твердого топлива? : 1) шлака; 2)золы; 3) золы и шлака образуется поровну.

Тестовое задание 2. Размеры частиц золы или шлака больше?: 1) золы; 2) шлака ; 3) размеры золы и шлака одинаковые.

Тестовое задание 3. Шлакодробилки используются для дробления : 1) шлака в каналах шлакопроводов; 2) шлака в ваннах; 3)шлака на золоотвалах.

Тестовое задание 4.Какие схемы ГЗУ используются на традиционных станциях?: 1) открытые; 2) оборотные; 3)с использованием промежуточных водоемов.

Тестовое задание 5. Какие насосы используются для транспортировки золы и шлака со станции?: 1) багерные; 2) центробежные; 3) осевые.

Тестовое задание 6.Каналы ГЗУ выполняются: 1)цельносварными; 2) из отдельных участков с возможностью поворота в процессе эксплуатации.

Тестовое задание 7. Из каких материалов укрепляется нижняя часть каналов ГЗУ из?:1) чугунных прокладок; 2) победитовых прокладок; 3) графитовых прокладок

Тестовое задание 8. Каково относительное объёмное содержание золовых частиц в потоке аэросмеси?: 1) не более 3-4%; 2) не более 40%; 3) не более 60%.

Тестовое задание 9.Длина пневмотранспорта обычно несколько: 1)десятков метров; 2) сотен метров; 3) километров.

Тестовое задание 10.Длина гидрозолошлакопровод обычно несколько: 1) сотен метров; 2) километров; 3)десятков километров.

Контрольные вопросы/задания:

Знать: Золошлакоудаление на ТЭС	1.Каков принцип работы шлакодробилки? 2.Что такое аэросмесь? 3.Чем отличается по составу шлак от золы? 4.Что такое пневмотранспорт и для чего он используется на ТЭС? 5.Для каких целей может использоваться зола и шлак в народном хозяйстве?
---------------------------------	--

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

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

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

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 тестового задания. Порог выполнения задания : 60-75 %.

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Студент не смог правильно выполнить не одно тестового задания, либо не смог наметить правильный путь его выполнения. Порог выполнения задания: меньше 60%.

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

3 семестр

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Пример билета

Модуль 1. Топливное хозяйство

1. Технологическая схема подачи твердого топлива на ТЭС.
2. Задача. Определить количество эшелонов с углем для обеспечения бесперебойной работы ТЭС с электрической мощностью 2400 кВт и тепловой мощностью 360 Гкал.

Модуль 2. Экологическая безопасность ТЭС

1. Упрощенные малозатратные технологии сероочистки
2. Задача. Для конденсационного энергоблока с турбиной К-300-23,5 при работе на мазуте ($S_p=0,3\%$ и $Q_{нр}=40305$ кДж/кг) и применении МИС способа очистки дымовых газов от SO_2 определить часовой расход известняка $CaCO_3$ и часовое количество получаемого гипса $Ca(SO_4)_2$, используя соотношение молекулярных весов исходного реагента и полученного продукта. Режим работы турбины характеризуется следующими параметрами: $D_0=879,84$ т/ч; $h_0=3331,9$ кДж/кг; $h_{пв}=1182$ кДж/кг; $D_{пп}=715,32$ т/ч; $(h_{пп})_{\text{нр}}=3046,8$ кДж/кг; $(h_{пп})_{\text{гр}}=3600,6$ кДж/кг. КПД ка=0,93. КПД тр=0,97

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 и которые проводятся до дня проведения экзамена по данной дисциплине. Экзамен письменный. 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 ответа по билету не менее 90 минут.

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

1. Компетенция/Индикатор: ИД-2_{ПК-1} Принимает обоснованные технические решения при проектировании объекта профессиональной деятельности с учетом обеспечения экономической и экологической безопасности

Вопросы, задания

1. Утилизация шламов, образующихся при коагуляции воды, а также известковых и гипсовых шламов при работе ТЭС
2. Бессточное и малоотходное водоснабжение на отечественных и зарубежных ТЭС
3. Сокращение водопотребления и водоотведения системы охлаждения конденсаторов турбин и вспомогательного оборудования на ТЭС
4. Сокращение водопотребления и водоотведения системы ГЗУ ТЭС на пылеугольном топливе
5. Сокращение сточных вод МИС очистки газов от оксидов серы на пылеугольных ТЭС
6. Сокращение выбросов парниковых газов в атмосферу: влияние углекислого газа на глобальное потепление климата на земле; способы ограничения выбросов углекислого газа в атмосферу от ТЭС

7. Сокращение выбросов водяного пара в атмосферу: системы охлаждения конденсаторов турбин, выбросы водяного пара с дымовыми газами в атмосферу; сухие градирни; градирни комбинированного типа на экологически безопасных ТЭС.
8. Вторичные мероприятия по уменьшению выбросов NOx на ТЭС: селективные некаталитические и каталитические (СНКВ, СКВ) системы очистки дымовых газов от NOx
9. Очистка дымовых газов от соединений серы на ТЭС
10. Газорегуляторные пункты и ГРУ ТЭС. Основные положения по выбору давления в газопроводе
11. Методика расчета внешнего напорного гидротранспорта ЗШМ на ТЭС
12. Химико-минералогический состав и классификация ЗШМ пылеугольных ТЭС
13. Геометрические и физические характеристики ЗШМ на пылеугольных ТЭС
14. Мазутное хозяйство ТЭС
15. Использование водо-топливной эмульсии для сжигания в паровых котлах ТЭС
16. Выход золошлаковых материалов на пылеугольных ТЭС
17. Характеристики угольной пыли, необходимые при хранении в бункерах и транспорте к горелкам паровых котлов ТЭС
18. Классификация способов удаления золы и шлака на пылеугольных ТЭС

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Время эффективной работы СКВ-установки ТЭС при работе на пылеугольном топливе:
 Ответы:
 1) 3 года; 2) 5 лет; 3) 7 лет; 4) 10 лет.
 Верный ответ: 1) 3 года
2. СКВ установка имеет максимальную эффективность в интервале температур рабочих газов:
 Ответы:
 1) 150-170 гр.С; 2) 210-260 гр.С; 3) 340-380 гр.С; 4) 450-480 гр.С; 5) 650-700 гр.С.
 Верный ответ: 3) 340-380 гр.С.
3. Коэффициент эмиссии CO₂ при сжигании газообразного топлива :
 Ответы:
 1) 2,28 т CO₂/т.у.т ; 2) 1,62 т CO₂/т.у.т; 3) 2,76 т CO₂/т.у.т.
 Верный ответ: 3) 1,62 т CO₂/т.у.т.
4. Срок пребывания CO₂, полученного в результате сжигания органического топлива, в атмосфере :
 Ответы:
 1) 1 час; 2) 3,5 года; 3) 2 минуты; 4) 50 лет; 5) 120 лет; 6) 500 лет.
 Верный ответ: Правильный ответ: 5) 120 лет.
5. Вид органического топлива, при сжигании на ТЭС, обеспечивающий наименьшие выбросы водяного пара в атмосферу:
 Ответы:
 1) природный газ; 2) мазут; 3) твердое топливо.
 Верный ответ: 3) твердое топливо
6. При мокро-известняковом способе очистки дымовых газов протекают реакции:
 Ответы:
 1) $C + H_2O \rightarrow CO + H_2$; $C + O_2 \rightarrow CO_2$; $CO_2 + C \rightarrow 2CO$; 2) $CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$; $CaO + SO_2 + \frac{1}{2}O_2 \rightarrow CaSO_4$; 3) $CaCO_3 + SO_2 \rightarrow CaSO_3 + CO_2$; $CaSO_3 + \frac{1}{2}O_2 + 2H_2O \rightarrow CaSO_4 \cdot 2H_2O$.
 Верный ответ: 3) $CaCO_3 + SO_2 \rightarrow CaSO_3 + CO_2$; $CaSO_3 + \frac{1}{2}O_2 + 2H_2O \rightarrow CaSO_4 \cdot 2H_2O$.
7. Кислотная и щелочная регенерация применяется для осадков :
 Ответы:

1) при известковании и коагуляции воды; 2) при коагуляции воды; 3) из сточных вод мокро-известнякового способа очистки дымовых газов.

Верный ответ: 2) при коагуляции воды

8. ГРП на ТЭС размещается:

Ответы:

1) внутри котельного цеха; 2) в отдельном здании на территории ТЭС; 3) в отдельном здании вне территории ТЭС

Верный ответ: 3) в отдельном здании вне территории ТЭС

9. Запас твердого топлива на ТЭС при расположении разреза на расстоянии больше 120 км предусматривается на :

Ответы:

1) 1 сутки ; 2) 30 суток ; 3) 60 суток

Верный ответ: 2) 30 суток

10. Ленточный конвейером №5 транспортирует уголь:

Ответы:

1) на склад; 2) со склада; 3) углеразмольный цех

Верный ответ: 1) на склад

11. Часовая потребности в топливе станции, если используют один вагоноопрокидыватель:

Ответы:

1) меньше 150 т/ч; 2) от 150 до 400 т/ч; 3) от 400 до 1200 т/ч.

Верный ответ: 2) от 150 до 400 т/ч

12. Каково относительное объемное содержание золовых частиц в потоке аэросмеси:

Ответы:

1. 1) не более 3-4%; 2) не более 40%; 3) не более 60%

Верный ответ: 1) не более 3-4%

13. Что образуется больше при сжигании твердого топлива:

Ответы:

1) шлака; 2) золы; 3) золы и шлака образуется поровну

Верный ответ: 2) золы

14. Какие насосы используются для транспортировки золы и шлака со станции на золоотвал:

Ответы:

1) багерные; 2) центробежные; 3) осевые.

Верный ответ: 1) багерные

15. Основным способом доставки мазута на ТЭС является:

Ответы:

1) железнодорожный транспорт; 2) автомобильный транспорт; 3) авиация

Верный ответ: 1) железнодорожный транспорт

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 экзаменационной составляющих.