

**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
2022**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

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

(подпись)

В.Б. Тупов

(расшифровка
подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

(должность, ученая степень,
ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Олейникова Е.Н.
	Идентификатор	R1baf83c5-OleynikovaYN-375dcd6

(подпись)

Е.Н.

Олейникова

(расшифровка
подписи)

Заведующий
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень,
ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Рогалев Н.Д.
	Идентификатор	R618dc98f-RogalevND-c9225577

(подпись)

Н.Д. Рогалев

(расшифровка
подписи)

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 РГР "Расчет и обоснование рационализации схемы водопользования ТЭС с учетом экологических факторов" (Домашнее задание)

Форма реализации: Защита задания

1. Защита ТЗ " «Расчёт системы пылеприготовления для заданного топлива с определением доли и расхода сушильного агента на котёл заданной паропроизводительности выбор оборудования для неё» (Домашнее задание)

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Перспективные технологии в области защиты воздушного бассейнов для ЭкБТЭС (Тестирование)
2. Характеристика шламов ТЭС и пути их утилизации (Тестирование)

Форма реализации: Письменная работа

1. Золошлакоудаление (Тестирование)
2. Расчет подачи твердого топлива (Тестирование)
3. Топливное хозяйство на газовом и жидком топливе (Тестирование)

БРС дисциплины

3 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %							
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5	КМ-6	КМ-7
	Срок КМ:	3	6	7	11	13	14	16
Защита воздушного бассейна и прилегающей территории от вредного воздействия ТЭС								
Защита воздушного бассейна и прилегающей территории от вредного воздействия ТЭС	+							

Защита водного бассейна от сбросов ТЭС							
Защита водного бассейна от сбросов ТЭС		+					
Пути образования шламов на ТЭС и способы их утилизация							
Пути образования шламов на ТЭС и способы их утилизация			+				
Топливное хозяйство ТЭС на газовом топливе для ТЭС с энергетическими котлами и ТЭС с ГТУ Топливное хозяйство ТЭС жидком топливе							
Топливное хозяйство ТЭС на газовом топливе для ТЭС с энергетическими котлами и ТЭС с ГТУ Топливное хозяйство ТЭС жидком топливе				+	+		
Топливное хозяйство ТЭС на твёрдом топливе							
Топливное хозяйство ТЭС на твёрдом топливе				+	+		
Пылеприготовление на ТЭС							
Пылеприготовление на ТЭС						+	+
Системы золошлакоудаления на ТЭС. Гидравлическое, пневматическое и пневмогидравлическое золоудаление							
Системы золошлакоудаления на ТЭС. Гидравлическое, пневматическое и пневмогидравлическое золоудаление							+
Вес КМ:	15	25	10	10	10	10	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-2 _{ПК-1} Принимает обоснованные технические решения при проектировании объекта профессиональной деятельности с учетом обеспечения экономической и экологической безопасности	<p>Знать:</p> <p>Методики расчетов систем топливоприготовления и золошлакоудаления</p> <p>Перспективные технологии в области защиты воздушного бассейнов для ЭкБТЭС</p> <p>Методика технико-экономического сравнения различных схем топливоприготовления и золошлакоудаления</p> <p>Характеристика шламов ТЭС и пути их утилизации</p> <p>Уметь:</p> <p>Определять основные параметры систем топливоприготовления и золошлакоудаления, используя справочную литературу</p> <p>Обосновывать выбор рационального варианта оборудования для схем</p>	<p>Перспективные технологии в области защиты воздушного бассейнов для ЭкБТЭС (Тестирование)</p> <p>Защита РГР "Расчет и обоснование рационализации схемы водопользования ТЭС с учетом экологических факторов" (Домашнее задание)</p> <p>Характеристика шламов ТЭС и пути их утилизации (Тестирование)</p> <p>Топливное хозяйство на газовом и жидком топливе (Тестирование)</p> <p>Расчет подачи твердого топлива (Тестирование)</p> <p>Золошлакоудаление (Тестирование)</p> <p>Защита ТЗ " «Расчёт системы пылеприготовления для заданного топлива с определением доли и расхода сушильного агента на котёл заданной паропроизводительности выбор оборудования для неё» (Домашнее задание)</p>

		топливоприготовления Рассчитывать и обосновывать рационализацию схемы водопользования ТЭС с учетом экологических факторов	
--	--	---	--

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Перспективные технологии в области защиты воздушного бассейнов для ЭкБТЭС

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: МИС-? Правильный ответ: МИС- мокро-известняковый способ очистки дымовых газов от SO₂

Тестовое задание 2. В котлах с циркулирующим кипящим слоем протекают следующие реакции: 1) C+H₂O →CO+H₂; C+O₂ →CO₂; CO₂+C →2CO; 2)CaCO₃ →CaO+CO₂;CaO+SO₂+½O₂ →CaSO₄; 3)CaCO₃+SO₂ →CaSO₃+CO₂; CaSO₃+½O₂+2H₂O →CaSO₄*2H₂O. Правильный ответ : 2)CaCO₃ →CaO+CO₂;CaO+SO₂+½O₂ →CaSO₄

Тестовое задание 3.Расшифруйте сокращения: СКВ и СНКВ- установки . Правильный ответ: СКВ - установка селективно каталитического восстановления оксидов азота.

СНКВ- установка селективно не каталитического восстановления оксидов азота

Тестовое задание 4. СКВ установка имеет максимальную эффективность в интервале температур рабочих газов: 1) 150-170 0С; 2) 210-260 0С; 3) 340-380 0С ; 4) 450-480 0С; 5) 650-700 0С. Правильный ответ: 3) 340-380 0С

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 CO₂ при сжигании твердого топлива : 1) 2.28 т CO₂/т.у.т ; 2) 1,62 т CO₂/т.у.т; 3) 2,76 т CO₂/т.у.т. Правильный ответ: 3) 2,76 т CO₂/т.у.т.

Тестовое задание 7. Удельный выброс CO₂ 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. СКВ-установка включается в газовый тракт пылеугольного котла: 1) на выходе из топочной камере ; 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 CO₂, 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 технологии в области защиты	1.Какие химические реагенты применяются при применении мокро-сухих способов (далее-МСС)
--	---

воздушного бассейнов для ЭкБТЭС	<p>очистки дымовых газов от оксидов серы?</p> <p>2. Назовите содержание серы на рабочую массу органического (твердого или жидкого) топлива, обеспечивающего при применении МИС эффективность связывания SO₂ на уровне 95-98%?</p> <p>3. Поясните что такое парниковый эффект?</p> <p>4. Перечислите газы, которые аналогично углекислому, оказывают влияние на атмосферу и климат Земли?</p> <p>5. Назовите основные источники выброса водяных паров в атмосферу от ТЭС на органическом топливе?</p>
---------------------------------	---

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 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 выполнения задания. Порог выполнения задания : 60-75 %

КМ-2. Защита РГР "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: 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 пользователи, выполнившие РГР "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

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 оборотная. Восполнение потерь пара и конденсата энергетических котлов ТЭЦ осуществляется химобессоленной водой, при этом внутростанционные 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; внутростанционные – 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 – оборотная с градирнями. Система золошлакоудаления – гидравлическая оборотная. Восполнение потерь пара и конденсата энергетических котлов ТЭЦ осуществляется химобессоленной водой, при этом внутростанционные 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; внутростанционные – 100 м³/ч. Величина продувки системы ГЗУ – 450 м³/ч. В районе расположения ТЭЦ осадки равны испарению с поверхности золоотвала.

Контрольные вопросы/задания:

<p>Уметь: Рассчитывать и обосновывать рационализацию схемы водопользования ТЭС с учетом экологических факторов</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1.Объясните как безвозвратные потери системы ГЗУ влияют на водопотребление этой системы 2.Объясните если изменить тип оборотной системы ГЗУ на прямоточную , то как это отразится на водопотреблении и водоотведении ТЭС в целом 3.Объясните как определить величину стоков , образующиеся при работе ВПУ производства обессоленной воды 4.Объясните как определить величину внутростанционных потерь рабочего тела на ТЭС 5.Объясните как показатели качества исходной природной воды влияют на тип системы ВПУ
--	--

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 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 %

КМ-3. Характеристика шламов ТЭС и пути их утилизации

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. Основными компонентами осадка при коагуляции воды является : 1) свежесаждаемые соли натрия; 2) оксиды железа; 3) свежесаждаемая гелеобразная гидроксид алюминия + органические и минеральные вещества; 4) смесь солей хлорида натрия, сульфата калия + органические и минеральные вещества; 5) карбонат кальция, гидроксид магния, гидроксид железа + органические и кремниевые соединения; 6) сульфат кальция. Правильный ответ: 3) свежесаждаемая гелеобразная гидроксид алюминия + органические и минеральные вещества

Тестовое задание 2. Основными компонентами осадка при коагуляции и известковании воды является : 1) свежесаждаемые соли натрия; 2) оксиды железа; 3) свежесаждаемая гелеобразная гидроксид алюминия + органические и минеральные вещества; 4) смесь солей хлорида натрия, сульфата калия + органические и минеральные вещества; 5) карбонат кальция, гидроксид магния, гидроксид железа + органические и кремниевые соединения; 6) сульфат; кальция. Правильный ответ: 5) карбонат кальция, гидроксид магния, гидроксид железа + органические и кремниевые соединения

Тестовое задание 3. Известкование и / или коагуляция исходной воды проводится в: 1) бункерах; 2) вакуум-фильтрах; 3) центрифугах; 4) осветлителях; 5) мешалках.

Правильный ответ: 4) осветлителях

Тестовое задание 4. Продувка осветлителей при коагуляции исходной воды имеет влажность после стадии обезвоживания: 1) 1-10%; 2) 15-20%; 3) 22-35%; 4) 45-60%; 5) 60-85%; 6) 90-95%. Правильный ответ: 5) 60-85%

Тестовое задание 5. Продувка осветлителей при известковании и коагуляции исходной воды имеет влажность после стадии обезвоживания: 1) 1-10%; 2) 15-20%; 3) 22-35%; 4) 45-60%; 5) 60-85%; 6) 90-95%. Правильный ответ: 4) 45-60%

Тестовое задание 6. Гипсовый шлам образуется из: 1) продувочных вод осветлителей; 2) вод взрыхляющей промывки фильтров; 3) сточных вод Н-катионитных фильтров при регенерации их соляной кислотой; 4) сточных вод МИС очистки дымовых газов .

Правильный ответ : 4) сточных вод МИС очистки дымовых газов

Тестовое задание 7. Технология регенерации известки из известкового шлама оправдана, если доля карбоната кальция в шламе не менее : 1) 50%; 2) 55%; 3) 60%; 4)

70%; 5) 80%; 6) 90%; 7) 95%. Правильный ответ: 6) 90%

Тестовое задание 8. Для сушки и обжига коагуляционного шлама используются: 1) флокуляция; 2) минеральные присадки; 3) иловые площадки; 4) вакуум - фильтры, фильтр-прессы, центрифуги; 5) складирование с осадком водопроводных станций.

Правильный ответ: 4) вакуум - фильтры, фильтр-прессы, центрифуги

Тестовое задание 9. Кислотная и щелочная регенерация применяется для осадков : 1) при известковании и коагуляции воды; 2) при коагуляции воды; 3) из сточных вод МИС очистки дымовых газов. Правильный ответ: 2) при коагуляции воды

Тестовое задание 10. Гипсовое вяжущее вещество может быть получено из осадков: 1) при известковании и коагуляции воды; 2) при коагуляции воды; 3) из сточных вод Н-катионитных фильтров при регенерации из раствором серной кислоты. Правильный ответ: 3) из сточных вод Н-катионитных фильтров при регенерации из раствором серной кислоты

Контрольные вопросы/задания:

<p>Знать: Характеристика шламов ТЭС и пути их утилизации</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1.Для чего производится осветление воды на ТЭС, какие используются технологии и реагенты? 2.Опишите основные этапы технологию получения извести из известкового шлама осветлителей? 3.Назовите основные типы оборудования , используемого для сушки и обжига шлама осветлителей? 4.Назовите требования предъявляемые к гипсовому шламу для получения из него гипсового вяжущего вещества? 5.Поясните какой из видов шлама можно, не прибегая к стадии обезвоживания и сушки, направлять в хозяйственно-фекальную канализацию ?
--	--

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 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 выполнения задания. Порог выполнения задания : 60-75 %

КМ-4. Топливное хозяйство на газовом и жидком топливе

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 10

Процедура проведения контрольного мероприятия: Студентам предлагается в конце лекции ответить в течение 15 мин на 10 вопросов.

Краткое содержание задания:

Топливное хозяйство на газовом и жидком топливе

Контрольные вопросы/задания:

<p>Знать: Методика технико-экономического сравнения различных схем топливоприготовления и золошлакоудаления</p>	<p>1. Сколько ГРП устанавливается на ТЭС? А. 1-2 В. 4 с. 5</p> <p>2. Для какой цели устанавливается ГРП на ТЭС? А. для снижения давления и очистки газа В. для снижения давления и подогрева газа С. для повышения давления и очистки газа</p> <p>3. Где размещается ГРП? А. Внутри котельного цеха В. В отдельном здании на территории ТЭС С. В отдельном здании вне территории ТЭС</p> <p>4. Как осуществляется вентиляция помещения ГРП? А. принудительно Б. естественно В. не осуществляется</p> <p>5. Как осуществляется доставка газа на ТЭС? А. железнодорожным транспортом В. по газопроводу С. авиацией</p> <p>6. Как осуществляется в основном доставка мазута на ТЭС? А. железнодорожным транспортом В. по газопроводу С. авиацией</p> <p>7. Для каких целей в основном используется мазут А. растопочное и резервное топливо В. основное и резервное топливо С. резервное топливо</p> <p>8. Нужно ли мазут подогревать? А. да, для увеличения его текучести В. да, для увеличения к.п.д. котла С. нет не нужно</p> <p>9. Какая температура мазута должна поддерживаться в мазутном хозяйстве? А. 30 Б. 60 В. 120</p> <p>10. Откуда в мазут попадает вода?</p>
---	---

	А. При транспортировке В. При сливе мазута С. При хранении
--	--

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания:

КМ-5. Расчет подачи твердого топлива

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 10

Процедура проведения контрольного мероприятия: Студентам предлагается в конце лекции ответить в течение 15 мин на 10 вопросов.

Краткое содержание задания:

Расчет подачи твердого топлива

Контрольные вопросы/задания:

<p>Знать: Методика технико-экономического сравнения различных схем топливоприготовления и золошлакоудаления</p>	<p>1. На какой период работы рассчитывается запас топлива на ТЭС? А. на 1 сутки В. на 30 суток С. на 60 суток</p> <p>2. Где хранится поступившее топливо? А. На основном и дополнительном складе В. На основном складе С. В вагонах</p> <p>3. Емкость дополнительного склада составляет А. 2-3 эшелона В. 1 сутки С. 15 эшелонов</p> <p>4. Сколько раз уголь дробят перед поступлением на склад? А. 1 В. 2 С. 3</p> <p>5. Сколько раз уголь дробят перед поступлением на сжигание в котел? А. 2</p>
---	--

	<p>В. 3 С. 4</p> <p>6.Топливо, которое смёрзлось перед разгрузкой А. помещают в специальные помещения “тепляки” В. разогревают теплым воздухом на улице С. разогревают паром</p> <p>7.Сколько раз взвешивают топливо?</p> <p>А. 1 раз В. 2 раза С. топливо взвешивают в момент погрузки топлива</p> <p>8.Ленточный конвейер №2 состоит</p> <p>А. из 1 одной нитки В. из 2 С. из четырех</p> <p>9.Куда транспортируется уголь ленточный конвейером №5 А. на склад В. со склада С. углеразмольный цех</p> <p>10.При какой часовой потребности в топливе станции, т/ч, используют один вагоноопрокидыватель?</p> <p>А. меньше 150 В. От 150 до 400 С. От 400 до 1200</p>
--	--

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания:

КМ-6. Золошлакоудаление

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 10

Процедура проведения контрольного мероприятия: Студентам предлагается в конце лекции ответить в течение 15 мин на 10 вопросов.

Краткое содержание задания:

Золошлакоудаление

Контрольные вопросы/задания:

Знать: Методики расчетов систем топливоприготовления и золошлакоудаления

1. Чего больше при сжигании твердого топлива: шлака или золы?

- А. шлака
- В. золы
- С. золы и шлака поровну

2. Размеры частиц золы или шлака больше?

- А. золы
- В. шлака
- С. одинаковые размеры

3. Шлакодробилки используются для дробления шлака

- А. в каналах шлакопроводов
- В. шлака из ванны
- С. на золоотвалах

4. Какие схемы ГЗУ используются на станциях

- А. открытые
- В. оборотные
- С. с использованием промежуточных водоемов

5. Какие насосы используются для транспортировки золы и шлака со станции?

- А. багерные
- В. центробежные
- С. осевые

6. Каналы ГЗУ выполняются

- А. цельносварными
- Б. из отдельных участков с возможностью поворота в процессе эксплуатации

7. Из каких материалов укрепляется нижняя часть каналов ГЗУ

- А из чугунных прокладок
- В. из победитовых
- С. из графитовых

8. Какое относительное объемное содержание частиц в потоке аэросмеси

- А. не более 3-4%.
- В. не более 40%
- С. не более 60%

9. Какова обычно длина пневмотранспорта

	А. несколько десятков метров В. несколько сотен метров С. несколько километров 10.Какова обычно длина гидрозолошлакопровод? А. несколько сотен метров В. несколько километров С. несколько десятков километров
--	--

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания:

КМ-7. Защита ТЗ " «Расчёт системы пылеприготовления для заданного топлива с определением доли и расхода сушильного агента на котёл заданной паропроизводительности выбор оборудования для неё»

Формы реализации: Защита задания

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 защите контрольного задания допускаются студенты, выполнившие ТЗ " «Расчёт системы пылеприготовления для заданного топлива с определением доли и расхода сушильного агента на котёл заданной паропроизводительности выбор оборудования для неё». При защите ТЗ задаются контрольные вопросы. По результатам защиты ТЗ ставятся оценки: 5 (отлично), 4 (хорошо), 3(удовлетворительно) .

Краткое содержание задания:

Рассчитать систему пылеприготовления для заданного топлива с определением доли и расхода сушильного агента на котёл заданной паропроизводительности выбор оборудования для неё

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: Обосновывать выбор рационального варианта оборудования для схем топливоприготовления	1.Определить из характеристик пыли R90 2.Рассчитать долю сушильного агента для случая указанного преподавателем
Уметь: Определять основные параметры систем топливоприготовления и золошлакоудаления, используя справочную литературу	1.Составить тепловой баланс пылесистемы 2.Выбрать тип мельницы учитывая характеристики угля 3.Как выбирается тип сепаратора угля? 4.Опишите схемы защиты системы пылеприготовления от самовозгорания 5.Опишите схемы защиты системы

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: 75

Описание характеристики выполнения знания: Студент правильно выполнил контрольные задания, но допустил при этом непринципиальные ошибки. Порог выполнения задания : 75-89%

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 : 60-74 %

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

3 семестр

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Пример билета

Модуль 1 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 получающегося 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; $(h_{пп})/=3046,8$ кДж/кг; $(h_{пп})//=3600,6$ кДж/кг. КПД $\kappa_a=0,93$.

КПД $\kappa_{тр}=0,97$

Модуль 2 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.

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-2ПК-1 Принимает обоснованные технические решения при проектировании объекта профессиональной деятельности с учетом обеспечения экономической и экологической безопасности

Вопросы, задания

1. Утилизация гипсовых шламов
2. Утилизация известковых шламов
3. Утилизация шламов, образующихся при коагуляции воды
4. Образование шламов на ТЭС и пути их утилизации
5. Бессточное и малоотходное водоснабжение ТЭС
6. Опыт создания водоподготовки с утилизацией сточных вод на российских ТЭС
7. Основные принципы создания бессточных и малоотходных технологий водопользования за рубежом

- 8.Сокращение водопотребления и водоотведения системы охлаждения конденсаторов турбин и вспомогательного оборудования
- 9.Сокращение водопотребления и водоотведения системы ГЗУ
- 10.Сокращение сточных вод загрязненных нефтепродуктами
- 11.Сокращение обмывочных вод регенеративных воздухоподогревателей и конвективных поверхностей нагрева котлов
- 12.Сокращение сточных вод МИС очистки газов от оксидов серы
- 13.Сокращение сточных вод ВПУ
- 14.Сокращение поверхностных ливневых и талых сточных вод с территории ТЭС; грунтовых вод систем водопонижения
- 15.Водопотребление и водоотведение на ТЭС
- 16.Основные потребители воды и характеристика сточных вод системы охлаждения конденсаторов турбин и вспомогательного оборудования
- 17.Характеристика сточных вод системы ГЗУ
- 18.Характеристика сточных вод загрязненных нефтепродуктами
- 19.Характеристика обмывочных вод регенеративных воздухоподогревателей и конвективных поверхностей нагрева котлов
- 20.Характеристика сточных вод химических промывок и консервации оборудования
- 21.Характеристика сточных вод МИС очистки газов от оксидов серы
- 22.Характеристика сточных вод ВПУ
- 23.Характеристика поверхностных ливневых и талых сточных вод с территории ТЭС, а также грунтовых вод систем водопонижения
- 24.Сокращение выбросов парниковых газов в атмосферу: влияние углекислого газа на глобальное потепление климата на земле; способы ограничения выбросов углекислого газа в атмосферу от ТЭС
- 25.Сокращение выбросов водяного пара в атмосферу: системы охлаждения конденсаторов турбин, выбросы водяного пара с дымовыми газами в атмосферу; сухие градирни; градирни комбинированного типа.
- 26.Вторичные мероприятия по уменьшению выбросов NOx: селективные некаталитические и каталитические (СНКВ,СКВ) системы очистки дымовых газов от NOx
- 27.Очистка дымовых газов от соединений серы: МИС очистки дымовых газов от SO2
- 28.Мокросухой способ очистки дымовых газов от SO2
- 29.Амиачно–сульфатный и амиачно-циклический способы очистки дымовых газов от SO2. Упрощенные малозатратные технологии сероочистки
- 30.Упрощенные малозатратные технологии сероочистки
- 31.Снижение выбросов соединений серы в атмосферу. Очистка топлива от соединений серы до его сжигания. Связывание соединений серы в процессе горения
- 32.Обезвоживание и сушка шлама
- 33.Газорегуляторные пункты и ГРУ. Основные положения по выбору давления в газопроводе
- 34.Расчет внешнего напорного гидротранспорта ЗШМ
35. Химико-минералогический состав и классификация ЗШМ
- 36.Геометрические и физические характеристики ЗШМ
37. Мазутное хозяйство ТЭС
- 38.Использование водо-топливной эмульсии для сжигания в котлах
- 39.Выход золошлаковых материалов
- 40.
1. Характеристики угольной пыли, необходимые при хранении в бункерах и транспорте к горелкам
- 41.Классификация способов удаления золы и шлака

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Тестовое задание 1. Расшифруйте аббревиатуру: МСС и перечислите химические реагенты, которые используются при его использовании

Ответы:

1) МСС- мокро-сухой способ очистки дымовых газов от SO₂; серная кислота; 2) МСС- мокро-сухой способ очистки дымовых газов от SO₂; едкий натр; 3) МСС- мокро-сухой способ очистки дымовых газов от SO₂; известь; 4) МСС- мокро-сухой способ очистки дымовых газов от SO₂; оксид железа

Верный ответ: 3) МСС- мокро-сухой способ очистки дымовых газов от SO₂; известь

2. Тестовое задание 2. При МИС протекают следующие 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) $CaCO_3+SO_2 \rightarrow CaSO_3+CO_2$; $CaSO_3+\frac{1}{2}O_2+2H_2O \rightarrow CaSO_4 \cdot 2H_2O$.

3. Тестовое задание 3. При суммарном содержании анионов сильных кислот в исходной до 5,0 г-экв/куб.м применяется для восполнения потерь пара и конденсата на ТЭС:

Ответы:

- 1) термическое обессоливание воды; 2) химическое обессоливание воды; 3) комбинированное обессоливание на основе сочетания мембранных методов обработки воды и ее химического дообессоливания

Верный ответ: 2) химическое обессоливание воды

4. Тестовое задание 4. Вид органического топлива, при сжигании на ТЭС, обеспечивающий наибольшие выбросы водяного пара в атмосферу:

Ответы:

1) природный газ; 2) мазут; 3) твердое топливо

Верный ответ: 1) природный газ

5. Тестовое задание 5. Для изготовления катализаторов СКВ-установок используют:

Ответы:

1) оксиды натрия в расплавленном виде; 2) оксиды железа; 3) смесь оксидов вольфрама, молибдена, ванадия; 4) оксалин; 5) шерстяную ткань

Верный ответ: 3) смесь оксидов вольфрама, молибдена, ванадия

6. Тестовое задание 6. СКВ установка имеет максимальную эффективность в интервале температур рабочих газов:

Ответы:

1) 150-170 °С; 2) 210-260 °С; 3) 340-380 °С; 4) 450-480 °С; 5) 650-700 °С.

Верный ответ: 3) 340-380 °С

7. Тестовое задание 7. Продувка осветлителей при известковании и коагуляции исходной воды имеет влажность после стадии обезвоживания:

Ответы:

1) 1-10%; 2) 15-20%; 3) 22-35%; 4) 45-60%; 5) 60-85%; 6) 90-95%

Верный ответ: 4) 45-60%

8. Тестовое задание 8. Какие из перечисленных сточных вод можно отвести в окружающую среду через водовыпуски ТЭС без какой либо обработки:

Ответы:

- 1) сточные воды загрязненные нефтепродуктами; 2) сточные воды кислотных промывок; 3) сточные воды консервации энергетического оборудования; 4) продувочные воды системы охлаждения конденсаторов турбин; 5) воды взрыхляющих промывок фильтров водоподготовок

Верный ответ: 4) продувочные воды системы охлаждения конденсаторов турбин

9.Тестовое задание 9. Гипсовое вяжущее вещество может быть получено из осадков:

Ответы:

1) при известковании и коагуляции воды; 2) при коагуляции воды; 3) из сточных вод Н-катионитных фильтров при регенерации из раствором серной кислоты.

Верный ответ: 3) из сточных вод Н-катионитных фильтров при регенерации из раствором серной кислоты.

10.Тестовое задание 10.Известкование и / или коагуляция исходной воды проводится в:

Ответы:

1) бункерах; 2) вакуум-фильтрах; 3)центрифугах; 4) осветлителях; 5) мешалках.

Верный ответ: 4) осветлителях

11.Тестовое задание 11. Кислотная и щелочная регенерация применяется для осадков :

Ответы:

1) при известковании и коагуляции воды; 2) при коагуляции воды; 3) из сточных вод МИС очистки дымовых газов.

Верный ответ: 2) при коагуляции воды

12.Тестовое задание 12.Удельный выброс CO₂ в РФ:

Ответы:

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).

Верный ответ: 4)414 г/(кВт*ч)

13.Тестовое задание 13. Если давление в конденсаторах паровых турбин 7,0 кПа , то система охлаждения конденсаторов турбин:

Ответы:

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

Верный ответ: 2) обратная с градирнями

14.Тестовое задание 14. 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: 5) 120 лет

15.Тестовое задание 15. 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: 2) 1,62 т CO₂/т.у.т;

16.Для какой цели устанавливается ГРП на ТЭС?

Ответы:

А. для снижения давления и очистки газа

В. для снижения давления и подогрева газа

С. для повышения давления и очистки газа

Верный ответ: А. для снижения давления и очистки газа

17.Где размещается ГРП?

Ответы:

А. Внутри котельного цеха

В. В отдельном здании на территории ТЭС

С. В отдельном здании вне территории ТЭС

Верный ответ: В. В отдельном здании на территории ТЭС

18.Как осуществляется в основном доставка мазута на ТЭС?

Ответы:

- A. железнодорожным транспортом
- B. по газопроводу
- C. авиацией

Верный ответ: A. железнодорожным транспортом

19. На какой период работы рассчитывается запас топлива на ТЭС при расположении разреза на расстоянии больше 120 км?

Ответы:

- A. на 1 сутки
- B. на 30 суток
- C. на 60 суток

Верный ответ: B. на 30 суток

20. Куда транспортируется уголь ленточным конвейером №5

Ответы:

- A. на склад
- B. со склада
- C. углеразмольный цех

Верный ответ: A. на склад

21. При какой часовой потребности в топливе станции, т/ч, используют один вагонопрокидыватель?

Ответы:

- A. меньше 150
- B. От 150 до 400
- C. От 400 до 1200

Верный ответ: B. От 150 до 400

22. Чего больше при сжигании твердого топлива: шлака или золы?

Ответы:

- A. шлака
- B. золы
- C. золы и шлака поровну

Верный ответ: B. золы

23. Размеры частиц золы или шлака больше?

Ответы:

- A. золы
- B. шлака
- C. одинаковые размеры

Верный ответ: B. шлака

24. Какие насосы используются для транспортировки золы и шлака со станции?

Ответы:

- A. багерные
- B. центробежные
- C. осевые

Верный ответ: А. багерные

25. Какое относительное объёмное содержание частиц в потоке аэросмеси

Ответы:

А. не более 3-4%.

В. не более 40%

С. не более 60%

Верный ответ: А. не более 3-4%.

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%

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