

**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: Цифровые двойники технических систем

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Котельные установки и парогенераторы**

**Москва
2024**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Киндра В.О.
	Идентификатор	R429f7b35-KindraVO-2c9422f7

В.О. Киндра

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Киндра В.О.
	Идентификатор	R429f7b35-KindraVO-2c9422f7

В.О.
Киндра

Заведующий
выпускающей кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Рогалев А.Н.
	Идентификатор	Rb956ba44-RogalevAN-6233a28b

А.Н.
Рогалев

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-1 Способен участвовать в проектировании и эксплуатации объектов теплоэнергетики и теплотехники, в том числе с применением информационных технологий

ИД-1 Способен использовать нормативную документацию при разработке объектов теплоэнергетики и теплотехники

ИД-2 Принимает участие в разработке принципиальных схем и оборудования для объектов теплоэнергетики и теплотехники

ИД-4 Принимает участие в оценке энергетической эффективности объектов теплоэнергетики и теплотехники

3. РПК-1 Способен определять энергоэффективность теплотехнического оборудования в сфере профессиональной деятельности

ИД-2 Определяет показатели энергоэффективности теплотехнического оборудования

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Аэродинамика газовоздушного тракта (Тестирование)

2. Гидродинамика котлов (Тестирование)

3. Значение котельных установок в промышленной энергетике и жилищно-коммунальном хозяйстве. Основные элементы котельной установки. Органическое топливо как основной источник энергии в котельных агрегатах (Тестирование)

4. Особенности сжигания газообразных, жидких и твердых топлив в котельных агрегатах (Тестирование)

5. Расчет горения твердых, жидких и газообразных топлив (Тестирование)

6. Ступенчатое испарение воды в котельных агрегатах (Контрольная работа)

7. Тепловой баланс котельного агрегата (Контрольная работа)

8. Шлакозолоудаление в котельных агрегатах. Золоулавливание (Тестирование)

БРС дисциплины

5 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Значение котельных установок в промышленной энергетике и жилищно-коммунальном хозяйстве. Основные элементы котельной установки. Органическое топливо как основной источник энергии в котельных агрегатах (Тестирование)
- КМ-2 Расчет горения твердых, жидких и газообразных топлив (Тестирование)
- КМ-3 Тепловой баланс котельного агрегата (Контрольная работа)
- КМ-4 Особенности сжигания газообразных, жидких и твердых топлив в котельных агрегатах (Тестирование)

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	4	8	12	15
Значение котельных установок в промышленной энергетике и жилищно-коммунальном хозяйстве. Основные элементы котельной установки. Органическое топливо как основной источник энергии в котельных агрегатах					
Последовательность получения и использования пара и преобразования одних видов энергии в другие	+				
Автономные производственные и отопительные котельные и котлы	+				
Основные элементы паровых и водогрейных котлов	+				
Топливо-энергетический баланс России	+				
Природное и искусственное топливо	+				
Составы твердого, жидкого и газообразного топлива	+				
Теплотехнические характеристики топлива	+				+
Расчет горения твердых, жидких и газообразных топлив					
Теоретически необходимый расход воздуха для сжигания топлива			+		
Выход и состав продуктов полного сгорания топлива			+		
Условия полного сгорания топлива			+		
Основное уравнение горения (баланс кислорода воздуха) и контроль процесса горения топлива			+		
Тепловой баланс котельного агрегата					
Энтальпия продуктов сгорания топлива				+	
Материальный баланс рабочих веществ в котле				+	

Общее уравнение теплового баланса котельного агрегата			+	
Полезно используемая теплота для производства пара			+	
Потери теплоты			+	
Зависимость от КПД котла и его нагрузки			+	
Особенности сжигания газообразных, жидких и твердых топлив в котельных агрегатах				
Газообразное топливо				+
Сжигание жидких топлив в котельных агрегатах				+
Основные схемы организации сжигания твердого топлива в котлах				+
Вес КМ:	25	25	25	25

6 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

КМ-5 Гидродинамика котлов (Тестирование)

КМ-6 Ступенчатое испарение воды в котельных агрегатах (Контрольная работа)

КМ-7 Аэродинамика газозоудельного тракта (Тестирование)

КМ-8 Шлакозольудаление в котельных агрегатах. Золоулавливание (Тестирование)

Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-5	КМ-6	КМ-7	КМ-8
	Срок КМ:	4	8	12	15
Гидродинамика котлов					
Гидродинамика котлов с естественной циркуляцией		+			
Расчет контуров естественной циркуляции		+			
Надежность циркуляции		+			
Причины образования застоя или опрокидывания циркуляции		+			
Водный режим и качество пара					
Влияние качества воды на работу котла			+		
Нормы качества питательной и котловой воды, пара			+		
Водно-химический режим и продувка парового котла			+		
Ступенчатое испарение воды			+		

Сепарация и промывка пара		+		
Аэродинамика газовоздушного тракта				
Системы газовоздушного тракта			+	
Аэродинамические сопротивления			+	
Аэродинамика дымовой трубы			+	
Шлакозолоудаление в котельных агрегатах. Золоулавливание				
Выход и характеристики золы и шлака				+
Механическая система шлакозолоудаления				+
Пневматическая система шлакозолоудаления				+
Гидравлическая система шлакозолоудаления				+
Золоулавливание и очистка продуктов сгорания				+
Вес КМ:	25	25	25	25

БРС курсовой работы/проекта

6 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по курсовому проекту:

КМ-1 КМ-1. Соблюдение графика выполнения КП

КМ-2 КМ-2 Соблюдение графика выполнения КП

КМ-3 КМ-3 Соблюдение графика выполнения КП

Вид промежуточной аттестации – защита КП.

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %			
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3
	Срок КМ:	6	10	15
Расчет фестона.		+		
Расчет пароперегревателя котла.		+		
Расчет воздушного подогревателя.			+	
Расчет водяного экономайзера.				+
Чертеж котла.				+
Вес КМ:		35	30	35

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: принцип действия и конструктивные особенности котельных агрегатов с естественной и принудительной циркуляцией теплоносителя; Уметь: использовать справочную литературу при разработке объектов теплоэнергетики и теплотехники	КМ-5 Гидродинамика котлов (Тестирование) КМ-7 Аэродинамика газоздушного тракта (Тестирование)
ПК-1	ИД-1 _{ПК-1} Способен использовать нормативную документацию при разработке объектов теплоэнергетики и теплотехники	Знать: основные источники научно-технической информации по котельной технике малой и средней мощности Уметь: подбирать необходимое технологическое оборудование, обеспечивающее работу котельных агрегатов	КМ-4 Особенности сжигания газообразных, жидких и твердых топлив в котельных агрегатах (Тестирование) КМ-5 Гидродинамика котлов (Тестирование)

ПК-1	ИД-2 _{ПК-1} Принимает участие в разработке принципиальных схем и оборудования для объектов теплоэнергетики и теплотехники	Знать: методы снижения вредных выбросов котельными агрегатами на различных стадиях осуществления технологического процесса сжигания топлива в котельных агрегатах Уметь: разрабатывать тепловые и технологические схемы котельных агрегатов	КМ-2 Расчет горения твердых, жидких и газообразных топлив (Тестирование) КМ-8 Шлакоудаление в котельных агрегатах. Золоулавливание (Тестирование)
ПК-1	ИД-4 _{ПК-1} Принимает участие в оценке энергетической эффективности объектов теплоэнергетики и теплотехники	Знать: методы расчета показателей энергетической эффективности котельных агрегатов Уметь: оценивать энергетическую эффективность котельных агрегатов, непосредственно определять показатели энергетической эффективности действующих котельных агрегатов	КМ-3 Тепловой баланс котельного агрегата (Контрольная работа) КМ-6 Ступенчатое испарение воды в котельных агрегатах (Контрольная работа)
РПК-1	ИД-2 _{РПК-1} Определяет показатели энергоэффективности теплотехнического оборудования	Уметь: рассчитывать выход и состав газообразных токсичных выбросов в атмосферу, разрабатывать	КМ-1 Значение котельных установок в промышленной энергетике и жилищно-коммунальном хозяйстве. Основные элементы котельной установки. Органическое топливо как основной источник энергии в котельных агрегатах (Тестирование) КМ-3 Тепловой баланс котельного агрегата (Контрольная работа)

		экозащитные мероприятия для котельных агрегатов разрабатывать мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на производстве	
--	--	---	--

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

5 семестр

КМ-1. Значение котельных установок в промышленной энергетике и жилищно-коммунальном хозяйстве. Основные элементы котельной установки. Органическое топливо как основной источник энергии в котельных агрегатах

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. Время, отведенное на выполнение задания, устанавливается не более 70 минут. Количество попыток не более 3х. Тестирование проводится с использованием СДО "Прометей". К тестированию допускается пользователь, изучивший материалы, авторизованный уникальным логином и паролем.

Краткое содержание задания:

Контрольная точка направлена на проверку знаний по устройству котельных установок и знания основных свойств органического топлива которое является источником энергии в котельных агрегатах

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: рассчитывать выход и состав газообразных токсичных выбросов в атмосферу, разрабатывать экозащитные мероприятия для котельных агрегатов	1.Подберите к определению верный термин: Все твердые топлива при нагревании без доступа воздуха подвергаются термическому распаду с выделением горючих газов — CO, H₂, CmHn и негорючих газов N₂, O₂, CO₂, H₂O. Выделение этих газов называется: 1. Горением; 2. Теплотой сгорания; 3. Выходом летучих. 4. Ответ: 3 2.Теплота сгорания какого топлива определяется экспериментально? 1. Сухого; 2. Твердого; 3. Жидкого; 4. Газообразного. 5. Ответ: 2,3

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

КМ-2. Расчет горения твердых, жидких и газообразных топлив

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. Время, отведенное на выполнение задания, устанавливается не более 70 минут. Количество попыток не более 3х. Тестирование проводится с использованием СДО "Прометей". К тестированию допускается пользователь, изучивший материалы, авторизованный уникальным логином и паролем.

Краткое содержание задания:

Контрольная точка направлена на проверку знаний по расчету продуктов сгорания органического топлива

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: методы снижения вредных выбросов котельными агрегатами на различных стадиях осуществления технологического процесса сжигания топлива в котельных агрегатах	1. Горение является: 1. 1. Химическим процессом; 2. 2. Физическим процессом; 3. 3. Физико-химическим процессом. 4. Ответ: 3

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

КМ-3. Тепловой баланс котельного агрегата

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Решенные задания по вариантам отправляются в СДО "Прометей" в рамках функционала "письменная работа".

Краткое содержание задания:

Контрольная точка направлена на проверку знаний расчету теплового баланса

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: оценивать энергетическую эффективность котельных агрегатов, непосредственно определять показатели энергетической эффективности действующих котельных агрегатов	1. Рассчитать потери теплоты с уходящими газами $q_{уг}$, % при сжигании горючего газа составом CH_4 -100%; при полном сжигании топлива с $\alpha=1$. Температура отходящих газов 120 0С. 2. Рассчитать потери теплоты с уходящими газами $q_{уг}$, % при сжигании горючего газа составом CH_4 -100%; при полном сжигании топлива с $\alpha=1$. Температура отходящих газов 130 0С.
Уметь: разрабатывать мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на производстве	1. Рассчитать потери теплоты с уходящими газами $q_{уг}$, % при сжигании горючего газа составом CH_4 -100%; при полном сжигании топлива с $\alpha=1$. Температура отходящих газов 110 0С.

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

КМ-4. Особенности сжигания газообразных, жидких и твердых топлив в котельных агрегатах

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. Время, отведенное на выполнение задания, устанавливается не более 70 минут. Количество попыток не более 3х. Тестирование проводится с использованием СДО "Прометей". К тестированию допускается пользователь, изучивший материалы, авторизированный уникальным логином и паролем.

Краткое содержание задания:

Контрольная точка направлена на проверку знаний по особенностям сжигания газообразных, жидких и твердых топлив в котельных агрегатах

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: основные источники научно-технической информации по котельной технике малой и средней мощности	1. Что такое условная вязкость: 1. отношение времени, необходимого для непрерывного истечения 200 см³ мазута при определенной температуре, ко времени истечения этого же объема дистиллированной воды при температуре 20 °С; 2. отношение времени, необходимого для непрерывного истечения 100 см³ мазута при определенной температуре, ко времени истечения этого же объема дистиллированной воды при температуре 20 °С; 3. отношение времени, необходимого для непрерывного истечения 200 см³ мазута при определенной температуре, ко времени истечения этого же объема дистиллированной воды при температуре 10 °С. Ответ: 1

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

6 семестр

КМ-5. Гидродинамика котлов

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. Время, отведенное на выполнение задания, устанавливается не более 70 минут. Количество попыток не более 3х. Тестирование проводится с использованием СДО "Прометей". К тестированию допускается пользователь, изучивший материалы, авторизованный уникальным логином и паролем.

Краткое содержание задания:

Контрольная работа направлена на проверку знаний по гидродинамике котлов

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: принцип действия и конструктивные особенности котельных агрегатов с естественной и принудительной циркуляцией теплоносителя;	1. Высота экономайзерного участка определяется: 1. Определением разницы в длине подъемных и опускных труб 2. Вычитанием высоты паровой части из общей высоты контура 3. Высота экономайзерного участка составляет 30% от общей высоты контура 1. Ответ: 2 2. Что такое кратность циркуляции: 1. Отношение массы воды, циркулирующей в системе за единицу времени, к массе вырабатываемого пара за то же время 2. Отношение скорости воды, циркулирующей в системе, к скорости вырабатываемого пара 1. Ответ: 1
Уметь: подбирать необходимое технологическое оборудование,	1. Укажите тип котла, который имеет наибольшую кратность циркуляции?

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
обеспечивающее работу котельных агрегатов	1. Котел МПЦ 2. Прямоточный котел 3. Котел с естественной циркуляцией Ответ: 3

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 85

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

КМ-6. Ступенчатое испарение воды в котельных агрегатах

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Решенные задания по вариантам отправляются в СДО "Прометей" в рамках функционала "письменная работа".

Краткое содержание задания:

Контрольная точка направлена на проверку знаний на “продувку” в котельных агрегатах

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: методы расчета показателей энергетической эффективности котельных агрегатов	1. Непрерывная продувка осуществляется из: 1. Барабана; 2. Нижних коллекторов. 3. Ответ: 1 2. Периодическая продувка осуществляется из: 1. Барабана; 2. Нижних коллекторов. 3. Ответ: 2 3. Назовите сущность продувки:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	1. 1. Для поддержания требуемой концентрации солей из котла с продувкой выводится некоторая часть воды и вместе с ней удаляются соли в таком количестве, в котором они поступают с питательной водой, тем самым исключается возможность образования накипи (концентрация солей в котловой воде ниже критической); 2. 2. Для поддержания требуемой концентрации солей из котла с продувкой выводится некоторая часть воды и вместе с ней удаляются соли в таком количестве, в котором они поступают с питательной водой, тем самым исключается возможность образования накипи (концентрация солей в котловой воде выше критической); 3. Ответ: 1

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 85

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

КМ-7. Аэродинамика газовой воздушной среды

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. Время, отведенное на выполнение задания, устанавливается не более 70 минут. Количество попыток не более 3х. Тестирование проводится с использованием СДО "Прометей". К тестированию допускается пользователь, изучивший материалы, авторизованный уникальным логином и паролем.

Краткое содержание задания:

Контрольная работа направлена на проверку знаний по аэродинамике газовой воздушной среды

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: использовать справочную литературу при разработке объектов теплоэнергетики и теплотехники	1. На чем основывается действие дымовой трубы: 1. На разности плотностей холодного воздуха и потока газов; 2. На разности скоростей холодного воздуха и потока газов. Ответ: 1 2. Скорость потока газов при поперечном омывании поверхностей нагрева в котлах, работающих на твердом топливе, принимается: 1. 8-10 м/с; 2. 2-4 м/с; 3. 10-14 м/с. Ответ: 1

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 85

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

КМ-8. Шлакозолоудаление в котельных агрегатах. Золоулавливание

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. Время, отведенное на выполнение задания, устанавливается не более 70 минут. Количество попыток не более 3х. Тестирование проводится с использованием СДО "Прометей". К тестированию допускается пользователь, изучивший материалы, авторизированный уникальным логином и паролем.

Краткое содержание задания:

Контрольная точка направлена на проверку знаний по шлакозолоудалению в котельных агрегатах

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: разрабатывать тепловые и технологические схемы котельных агрегатов	1. Какие топки имеют наибольший выход шлака от общего количества шлака и золы? 1. Слоевые топки 2. Пылеугольные топки с твердым шлакоудалением 3. Пылеугольные топки с жидким шлакоудалением Ответ: 1

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 85

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

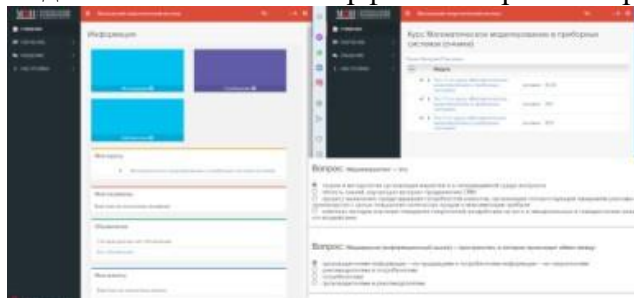
СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5 семестр

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Пример билета

Вид билета связан с интерфейсом сервиса "Прометей"



Процедура проведения

В тесте 10 вопросов встречаются вопросы следующих типов:

1. с одним вариантом ответа (в вопросах «один из многих», система сравнивает ответ слушателя с правильным ответом и автоматически выставляет за него назначенный балл)
2. с выбором нескольких вариантов ответов (в вопросах «многие из многих» система оценивает каждый ответ отдельно; есть возможность разрешить слушателю получить за вопрос 0,75 балла, если он выберет 3 правильных ответа из 4)
3. на соответствие слушатель должен привести в соответствие левую и правую часть ответа (в вопросах «соответствие» система оценивает каждый ответ отдельно; можно разрешить слушателю получить за вопрос 0,75 балла, если он выберет 3 правильных ответа из 4)
4. развернутый ответ, вводится в ручную в специально отведенное поле (ручная оценка преподавателем)

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

1. Компетенция/Индикатор: ИД-4уК-8 Демонстрирует понимание влияния объектов профессиональной деятельности на состояние природной среды и устойчивое развитие общества

Вопросы, задания

1. По какой формуле рассчитывается объем азота при сжигании твердых и жидких топлив

Материалы для проверки остаточных знаний

1. При наличии в котельном агрегате экономайзера и воздухоподогревателя первым по ходу газа устанавливается:

Ответы:

- а) Экономайзер;
- б) Воздухоподогреватель.

Верный ответ: а

2. Основная испарительная поверхность нагрева в современном парогенераторе:

Ответы:

- а) Фестон; б)Экраны; в)Пароперегреватель; г)Экономайзер.

Верный ответ: б

2. Компетенция/Индикатор: ИД-1_{ПК-1} Способен использовать нормативную документацию при разработке объектов теплоэнергетики и теплотехники

Вопросы, задания

1. По какой формуле подсчитывается объемный расход воздуха при сжигании мазута
2. Общее уравнение теплового баланса котла.
3. Потери теплоты с уходящими газами и методы их снижения.

Материалы для проверки остаточных знаний

1. В состав контура циркуляции в котлах входят:

Ответы:

- а) барабаны, коллекторы, подъемные и опускные трубы;
б) Экономайзер, барабан котла;
в) Барабан и пароперегреватель.

Верный ответ: а

2. При полном сгорании топлива с коэффициентом избытка окислителя больше единицы состав дымовых газов состоит из:

Ответы:

- а) N₂, O₂, CO₂, H₂O; б) N₂, O₂, CO, H₂O; в) N₂, CO₂, H₂O.

Верный ответ: 3

3. Какая статья потерь обычно занимает основное место среди тепловых потерь котла:

Ответы:

- а) Потери с химическим недожогом; б) Потери с уходящими газами;
в) Потери со шлаком.

Верный ответ: б

3. Компетенция/Индикатор: ИД-2_{ПК-1} Принимает участие в разработке принципиальных схем и оборудования для объектов теплоэнергетики и теплотехники

Вопросы, задания

1. По какой формуле подсчитывается объемный расход воздуха при сжигании природного газа
2. Типы горелочных устройств
3. Способы организации сжигания природного газа

Материалы для проверки остаточных знаний

1. В зависимости от направлений движения газов и пара различают три основные схемы включения пароперегревателя в газовый поток, это:

Ответы:

- а) прямоточную, противоточную; смешанную;
б) поперечную, горизонтальную, смешанную

Верный ответ: а

2. Какой вид теплообмена преобладает в топке котла?

Ответы:

- а) Радиационный; б) Конвективный.

Верный ответ: а

3.Оптимальное значение коэффициента избытка воздуха при сжигании пылевидного топлива:

Ответы:

а) 1,2; б)1,3; в)1; г)1,1.

Верный ответ: а

4. Компетенция/Индикатор: ИД-4_{ПК-1} Принимает участие в оценке энергетической эффективности объектов теплоэнергетики и теплотехники

Материалы для проверки остаточных знаний

1.Водяной экономайзер служит для:

Ответы:

- а) использует теплоту продуктов сгорания топлива для предварительного подогрева или частичного испарения питательной воды, поступающей в барабан котла
- б) Экономит питательную воду;
- в) использует теплоту топлива для получения перегретого пара и питательной воды поступающей в барабан котла.

Верный ответ: а

5. Компетенция/Индикатор: ИД-2_{РПК-1} Определяет показатели энергоэффективности теплотехнического оборудования

Вопросы, задания

1.Последовательность этапов и механизм сжигания жидкого топлива.

Материалы для проверки остаточных знаний

1.Ниже перечислены основные элементы котельной установки, уберите лишнее:

Ответы:

- а) Газификатор; б)Пароперегреватель; в)Топка; г)Экономайзер;
- д) Воздухоподогреватель; е) Барабан. ж) Экраны з) Пароохладитель.

Верный ответ: а

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "продвинутого" уровня. Ответы даны верно, четко сформулированные особенности практических решений

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "базового" уровня. Большинство ответов даны верно. В части материала есть незначительные недостатки

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Основная часть задания выполнена верно. на вопросы углубленного уровня

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

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

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу

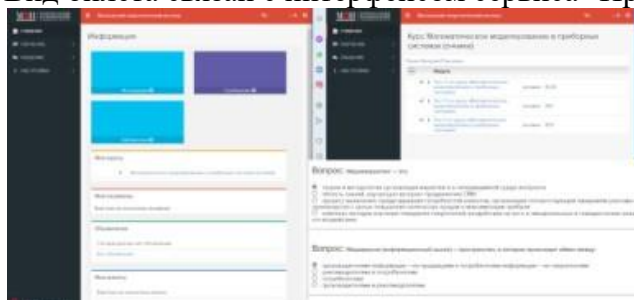
Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и аттестационной составляющих.

6 семестр

Форма промежуточной аттестации: Зачет с оценкой

Пример билета

Вид билета связан с интерфейсом сервиса "Прометей"



Процедура проведения

В тесте 10 вопросов встречаются вопросы следующих типов:

1. с одним вариантом ответа (в вопросах «один из многих», система сравнивает ответ слушателя с правильным ответом и автоматически выставляет за него назначенный балл)
2. с выбором нескольких вариантов ответов (в вопросах «многие из многих» система оценивает каждый ответ отдельно; есть возможность разрешить слушателю получить за вопрос 0,75 балла, если он выберет 3 правильных ответа из 4)
3. на соответствие слушатель должен привести в соответствие левую и правую часть ответа (в вопросах «соответствие» система оценивает каждый ответ отдельно; можно разрешить слушателю получить за вопрос 0,75 балла, если он выберет 3 правильных ответа из 4)
4. развернутый ответ, вводится в ручную в специально отведенное поле (ручная оценка преподавателем)

I. 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. Принцип работы дымовой трубы. Самотяга. Определение полезной тяги дымовой трубы.
2. Основы расчета методики контура естественное циркуляции

Материалы для проверки остаточных знаний

1. В котлах МПЦ кратность циркуляции находится в пределах:
Ответы:

- а) 6-10;
- б) 15-100;
- в) 1.

Верный ответ: а

2. Компетенция/Индикатор: ИД-4_{ПК-1} Принимает участие в оценке энергетической эффективности объектов теплоэнергетики и теплотехники

Вопросы, задания

- 1.Что такое продувка
- 2.Назовите способы улавливания золы
- 3.Основы методики расчета аэродинамических сопротивлений.

Материалы для проверки остаточных знаний

- 1.Потери теплоты с продувкой составляют не более:

Ответы:

- а) 1% теплоты топлива;
- б) 0,5% теплоты топлива;
- в) 5% теплоты топлива.

Верный ответ: б

- 2.Что такое простейший контур циркуляции:

Ответы:

- а) Система состоящая из экономайзера, барабана; пароперегревателя;
- б) Система состоящая из опускных и подъемных труб, барабана и нижнего коллектора;
- в) Система состоящая из экономайзера, барабана; пароперегревателя, опускных и подъемных труб.

Верный ответ: б

3. Компетенция/Индикатор: ИД-2_{РПК-1} Определяет показатели энергоэффективности теплотехнического оборудования

Вопросы, задания

- 1.Основные схемы пылеприготовления.
- 2.Сепарация пара

Материалы для проверки остаточных знаний

- 1. При появлении накипи на трубах температура наружной стенки:

Ответы:

- а) Увеличивается;
- б) Уменьшается;
- в) Остается без изменений.

Верный ответ: а

- 2.Продувка котла служит для:

Ответы:

- а) Поддержания требуемой концентрации солей в барабане;
- б) Для удаления золы с поверхностей нагрева;
- в) Для нагрева воздуха, подаваемого в топку.

Верный ответ: а

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 85

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "продвинутого" уровня. Ответы даны верно, четко сформулированные особенности практических решений

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "базового" уровня. Большинство ответов даны верно. В части материала есть незначительные недостатки

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Основная часть задания выполнена верно. на вопросы углубленного уровня

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

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

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу

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