

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

Направление подготовки/специальность: 13.04.03 Энергетическое машиностроение

Наименование образовательной программы: Энергетические установки на органическом и ядерном топливе

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Очная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Исследование и наладка паровых котлов**

**Москва
2022**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Ионкин И.Л.
	Идентификатор	R21e82aес-lonkinIL-f6aеb706

(подпись)

И.Л. Ионкин

(расшифровка
подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

(должность, ученая степень, ученое
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Плешанов К.А.
	Идентификатор	R002eb276-PleshanovKA-9092810

(подпись)

К.А.

Плешанов

(расшифровка
подписи)

Заведующий
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Плешанов К.А.
	Идентификатор	R002eb276-PleshanovKA-9092810

(подпись)

К.А.

Плешанов

(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-2 Способен к научно-исследовательской деятельности в сфере энергетического машиностроения

ИД-1 Выполняет моделирование и исследование процессов, происходящих в объектах профессиональной деятельности

ИД-3 Составляет заключение по результатам научных исследований

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Билеты (письменный опрос)

1. Тест Задачи и методы исследования основных процессов в паровом котле. Учет погрешностей и обработка результатов (Тестирование)

2. Тест. Испытания паровых и водогрейных котлов. Защита лабораторных работ 3-4. (Тестирование)

3. Тест. Средства для теплотехнических измерений, применяемые при наладке и исследовании работы котлов. Защита лабораторных работ 1-2. (Тестирование)

Форма реализации: Устная форма

1. Защита лабораторных работ 5-6. (Перекрестный опрос)

БРС дисциплины

3 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %			
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3
	Срок КМ:	4	8	12
Задачи и методы исследования основных процессов в паровом котле				
Экспериментально-наладочные работы, их задачи и организация	+			
Оценка и учет случайных погрешностей		+		+
Средства для теплотехнических измерений, применяемые при наладке и исследовании работы котлов				
Теплотехнические измерения	+		+	
Измерения газового состава продуктов сгорания	+		+	
Испытания паровых и водогрейных котлов				

Режимные и балансовые испытания		+	+	+
Наладка экологических параметров котла		+	+	+
Вес КМ:	25	25	25	25

\$Общая часть/Для промежуточной аттестации\$

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

I. Оценочные средства для оценки запланированных результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Индекс компетенции	Индикатор	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Контрольная точка
ПК-2	ИД-1 _{ПК-2} Выполняет моделирование и исследование процессов, происходящих в объектах профессиональной деятельности	Знать: порядок организации экспериментально-наладочных исследований паровых котлов и применяемые при этом средства измерения Уметь: использовать современное оборудование и программное обеспечение для проведения испытаний и моделирования процессов в паровых котлах	Тест Задачи и методы исследования основных процессов в паровом котле. Учет погрешностей и обработка результатов (Тестирование) Тест. Испытания паровых и водогрейных котлов. Защита лабораторных работ 3-4. (Тестирование)
ПК-2	ИД-3 _{ПК-2} Составляет заключение по результатам научных исследований	Знать: методы испытаний и наладки паровых котлов Уметь: анализировать полученные результаты, разрабатывать рекомендации по режимам эксплуатации паровых котлов	Тест. Средства для теплотехнических измерений, применяемые при наладке и исследовании работы котлов. Защита лабораторных работ 1-2. (Тестирование) Тест. Испытания паровых и водогрейных котлов. Защита лабораторных работ 3-4. (Тестирование) Защита лабораторных работ 5-6. (Перекрестный опрос)

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Тест Задачи и методы исследования основных процессов в паровом котле. Учет погрешностей и обработка результатов

Формы реализации: Билеты (письменный опрос)

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Выбирается правильный ответ из предложенных вариантов

Краткое содержание задания:

Выбрать правильные ответы

Контрольные вопросы/задания:

Знать: порядок организации экспериментально-наладочных исследований паровых котлов и применяемые при этом средства измерения	1.Что входит в основные этапы наладочных и исследовательских работ? 2. Цель балансовых испытаний? 3. Цель режимно-наладочных испытаний?
Уметь: использовать современное оборудование и программное обеспечение для проведения испытаний и моделирования процессов в паровых котлах	1.Обоснуйте выбор прибора для измерения заданного параметра.

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

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

Оценка: 4

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

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

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

КМ-2. Тест. Средства для теплотехнических измерений, применяемые при наладке и исследовании работы котлов. Защита лабораторных работ 1-2.

Формы реализации: Билеты (письменный опрос)

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Выбирается правильный ответ из предложенных вариантов

Краткое содержание задания:

Выбрать правильные ответы

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: анализировать полученные результаты, разрабатывать рекомендации по режимам эксплуатации паровых котлов	1.Оцените влияние температуры холодного воздуха на КПД котла 2.Оцените влияние избытка воздуха воздуха на КПД котла
---	--

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

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

Оценка: 4

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

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

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

КМ-3. Тест. Испытания паровых и водогрейных котлов. Защита лабораторных работ 3-4.

Формы реализации: Билеты (письменный опрос)

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Выбирается правильный ответ из предложенных вариантов

Краткое содержание задания:

Выбрать правильные ответы

Контрольные вопросы/задания:

Знать: методы испытаний и наладки паровых котлов	1.Как производится тарировка сечения? 2.Какие пробоотборные зонды применяются при газовом анализе? 3.Как определяется оптимальный избыток воздуха?
Уметь: использовать современное оборудование и программное обеспечение для проведения испытаний и моделирования процессов в паровых котлах	1.Определить избыток воздуха при концентрации $O_2=1,5\%$ в сухих продуктах сгорания. 2.Определить избыток воздуха при концентрации $O_2=2,5\%$ в мокрых продуктах сгорания. 3.Определите значение q_3 для концентрации $CO = 100 \text{ ppm}$ при заданных параметрах работы котла

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

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

Оценка: 4

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

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

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

КМ-4. Защита лабораторных работ 5-6.

Формы реализации: Устная форма

Тип контрольного мероприятия: Перекрестный опрос

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Ответы на вопросы

Краткое содержание задания:

Ответить на вопросы

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: анализировать полученные результаты, разрабатывать рекомендации по режимам эксплуатации паровых котлов	1.Перевести концентрацию заданного вещества из массовой в объемную при известных параметрах газовой пробы.
---	--

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

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

Оценка: 4

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

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

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

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

3 семестр

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Пример билета

1. Классификация экспериментально-наладочных работ, их цели и задачи.
2. Методы и приборы для измерения давления.
3. Задача. Концентрация SO_2 в продуктах сгорания природного газа №1 составила 870 ppm (параметры продуктов сгорания: сухие газы, $\text{O}_2=3.8\%$, $t=145^\circ\text{C}$, $p=98$ кПа).
Определить концентрацию SO_2 при стандартных условиях и сравнить с ГОСТ Р 50831-95.

Процедура проведения

Письменный экзамен

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

1. Компетенция/Индикатор: ИД-1ПК-2 Выполняет моделирование и исследование процессов, происходящих в объектах профессиональной деятельности

Вопросы, задания

1. Методы и приборы для измерения давления.
2. Измерение расходов жидкостей и газов.
3. Методы измерения температуры и их характеристики.

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Что относится к достоинствам манометрических термометров

Ответы:

Простота устройства

Легкость ремонта

Возможность дистанционной передачи показаний

Верный ответ: Простота устройства
Возможность дистанционной передачи показаний

2. Что измеряют при определении теплового потока энтальпийным методом

Ответы:

Расход и температуры термометрической жидкости

Температуры термометрической жидкости

Расход и энтальпия термометрической жидкости на выходе из прибора

Верный ответ: Расход и температуры термометрической жидкости

3. Для определения каких компонентов применяют пламенно-ионизационный метод определения содержания

Ответы:

оксидов азота и серы

твердых частиц

углеводородов

Верный ответ: углеводородов

2. Компетенция/Индикатор: ИД-ЗПК-2 Составляет заключение по результатам научных исследований

Вопросы, задания

1. Организация и основные этапы наладочных и исследовательских работ.
2. Программы испытаний. Представление результатов испытаний.
3. Методики проведения испытаний. Подготовительные работы.

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Что входит в **основные этапы наладочных и исследовательских работ**

Ответы:

Составление программы испытаний.
Предварительная обработка основной серии опытов.
Подготовка договора на выполнение наладочных и исследовательских работ

Верный ответ: Составление программы испытаний. Предварительная обработка основной серии опытов.

2. Как можно устранить систематическую ошибку

Ответы:

Устранить повторными измерениями
Устранить с помощью поправок
Учесть методами математической статистики

Верный ответ: Устранить с помощью поправок

3. Какого компонента содержится больше в продуктах сгорания при сжигании природного газа

Ответы:

N₂
NO
NO₂

Верный ответ: N₂

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

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

Оценка: 4

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

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

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

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу

Прибавление баллов промежуточной аттестации и текущей