

**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
Энергетические газовоздухопроводы**

**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-5 Демонстрирует способность участвовать в разработке и совершенствовании оборудования, оптимизации режимов работы и технологических систем

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Защита задания

1. Защита ТЗ "Газовоздушные тракты паровых котлов" (Домашнее задание)

Форма реализации: Письменная работа

1. Тест 1 «Назначение газовоздушного тракта и его составные части» (Тестирование)
2. Тест 2 Аэродинамические характеристики элементов ЭГ (Тестирование)
3. Тест 3. Акустические характеристики элементов ЭГ (Тестирование)
4. Тест 4. Уровень шума от энергетических газозвоздухопроводов в окружающем районе (Тестирование)
5. Тест 5. Тягодутьевые машины (Тестирование)
6. Тест 6. Устройства по очистке дымовых газов (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:	4	6	8	10	12	14	16
Схемы и анализ энергетических газозвоздухопроводов								
Принципиальные и полные схемы ЭГ.	+						+	
Затраты энергии на привод ТДМ.	+				+			+
Аэродинамические характеристики элементов ЭГ								
Теория течения в каналах.				+	+	+		+
Расчет аэродинамического сопротивления элементов газозвоздушного тракта			+	+				
Теоретические основы разработки элементов ЭГ					+			+

Акустические характеристики элементов ЭГ							
Расчет снижения уровня в энергетических газоздухопроводах.		+	+				
Расчет уровня шума от энергетических газоздухопроводов							
Расчет уровня шума для окружающего района.			+	+	+		+
Тягодутьевые машины как элемент ЭГ							
Тягодутьевые машины как элемент ЭГ				+			+
Устройства по очистке дымовых газов							
Устройства по очистке дымовых газов				+			+
Дымовые трубы							
Дымовые трубы	+			+			
Компоновка элементов ЭГ							
Компоновка элементов ЭГ	+					+	
Вес КМ:	10	10	10	10	10	10	40

\$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-5 _{ПК-1} Демонстрирует способность участвовать в разработке и совершенствовании оборудования, оптимизации режимов работы и технологических систем	<p>Знать:</p> <p>методики технико-экономического сравнения различных схем энергетических газоздухопроводов методики аэродинамического и акустического расчетов энергетических газоздухопроводов</p> <p>Уметь:</p> <p>рассчитывать технико-экономические показатели энергетических газоздухопроводов обосновывать выбор рационального варианта оборудования для схем энергетических газоздухопроводов определять аэродинамическое сопротивление, снижение уровня шума в элементах</p>	<p>Тест 1 «Назначение газоздухотракта и его составные части» (Тестирование)</p> <p>Тест 2 Аэродинамические характеристики элементов ЭГ (Тестирование)</p> <p>Тест 3. Акустические характеристики элементов ЭГ (Тестирование)</p> <p>Тест 4. Уровень шума от энергетических газоздухопроводов в окружающем районе (Тестирование)</p> <p>Тест 5. Тягодутьевые машины (Тестирование)</p> <p>Тест 6. Устройства по очистке дымовых газов (Тестирование)</p> <p>Защита ТЗ "Газоздухотракты паровых котлов" (Домашнее задание)</p>

		энергетических газовоздухопроводов, используя справочную литературу	
--	--	--	--

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Тест 1 «Назначение газоздушного тракта и его составные части»

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:

Назначение газоздушного тракта и его составные части

Контрольные вопросы/задания:

Знать: методики технико-экономического сравнения различных схем энергетических газоздухопроводов	1. Назовите составные части газоздушного тракта 2. Чем отличается схема с уравновешенной тягой от схемы под наддувом? 3. При каких давлениях необходимо учитывать процесс сжатия воздуха вентилятором? 4. Назначение газоздушного тракта
Уметь: рассчитывать технико-экономические показатели энергетических газоздухопроводов	1. Как рассчитать нагревание воздуха в процессе сжатия вентилятором? 2. На сколько градусов увеличится температура, если полное давление, развиваемое вентилятором составит 8, 12, 25 кПа?

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания:

КМ-2. Тест 2 Аэродинамические характеристики элементов ЭГ

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:

Аэродинамические характеристики элементов ЭГ

Контрольные вопросы/задания:

<p>Уметь: определять аэродинамическое сопротивление, снижение уровня шума в элементах энергетических газозовдухопроводов, используя справочную литературу</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Во сколько раз изменится сопротивление прямого участка при увеличении скорости потока в два раза? 2. Во сколько раз изменится сопротивление прямого участка при увеличении длины канала в два раза? 3. Во сколько раз изменится сопротивление прямого участка при уменьшении диаметра канала в два раза? 4. Сравните самотягу для трубы для летнего и зимнего времени
---	---

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания:

КМ-3. Тест 3. Акустические характеристики элементов ЭГ

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:

Акустические характеристики элементов ЭГ

Контрольные вопросы/задания:

<p>Знать: методики аэродинамического и акустического расчетов энергетических газозовдухопроводов</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Как снижения УЗМ зависит от длины прямого участка? 2. Как снижения УЗМ зависит от гидравлического диаметра прямого участка? 3. Какие коэффициенты звукопоглощения больше для металлических труб или дымовых труб футерованных кирпичом? 4. Чему равно это снижение снижения уровня звуковой мощности на прямом необлицованном повороте? 5. От чего зависит снижение УЗМ на повороте 6. От чего зависит снижение УЗМ в цоколе трубы 7. Как влияет расширение (сужение) большого канала на снижение уровня звуковой мощности?
<p>Уметь: определять аэродинамическое сопротивление, снижение уровня шума в элементах энергетических</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Рассчитать снижение УЗМ на прямом повороте с известным коэффициентом звукопоглощения 2. Рассчитать и сравнить УЗМ в цоколях различных типов дымовых труб 3. Написать формулы расчета УЗМ в металлической

газовоздухопроводов, используя справочную литературу

многоствольной и конической трубах

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания:

КМ-4. Тест 4. Уровень шума от энергетических газоздухопроводов в окружающем районе

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:

Уровень шума от энергетических газоздухопроводов в окружающем районе

Контрольные вопросы/задания:

<p>Знать: методики аэродинамического и акустического расчетов энергетических газоздухопроводов</p>	<p>1. От каких факторов зависит снижение уровня звукового давления от источника на открытом воздухе?</p> <p>2. На каких частотах лучше происходит затухание звука в воздухе?</p> <p>3. Когда вкладом другого источника шума можно пренебречь?</p> <p>4. Дать определение “показатель направленности”</p> <p>5. Какова максимальная эффективность экрана?</p>
<p>Уметь: обосновывать выбор рационального варианта оборудования для схем энергетических газоздухопроводов</p>	<p>1. На сколько дБ уменьшится уровень звукового давления при увеличении расстояния от источника в два раза, а дополнительным затуханием в воздухе можно пренебречь?</p> <p>2. На сколько дБ изменится уровень звукового давления в расчетной точке при увеличении количества одинаковых источников в два раза?</p> <p>3. На сколько дБ изменится уровень звукового давления в расчетной точке при перемещении источника шума с поверхности земли в пространство?</p> <p>4. Рассчитать значения показателя направленности от</p>

	среза дымовой трубы
Уметь: рассчитывать технико-экономические показатели энергетических газоздухопроводов	1. Как рассчитывается затухание из-за звукопоглощения атмосферой A_{atm} ?

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания:

КМ-5. Тест 5. Тягодутьевые машины

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:

Тягодутьевые машины

Контрольные вопросы/задания:

Знать: методики аэродинамического и акустического энергетических газоздухопроводов	расчетов	<p>1. Как влияет рост мощности парового котла на характеристики ТДМ?</p> <p>2. Как отличаются приведённые и удельные характеристики осевых машин от характеристик радиальных (центробежных) машин?</p> <p>3. Как осуществляется выбор тягодутьевых машин</p> <p>4. К какой температуре приводят характеристики вентиляторов, а для какой дымососов?</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: 80

Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания:

КМ-6. Тест 6. Устройства по очистке дымовых газов

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:

Устройства по очистке дымовых газов

Контрольные вопросы/задания:

Знать: методики технико-экономического сравнения различных схем энергетических газозовдухопроводов	<ol style="list-style-type: none">1.Какие требования предъявляются к устройствам по очистке дымовых газов?2.Какие устройства используются для снижения выбросов твердых частиц?3.Почему не рекомендуется использовать инерционные золоуловители при высокой слипаемости золы?4. Для каких случаев не рекомендуется использование мокрых золоуловителей?5.Выбросы каких веществ регламентирует ГОСТ Р50831-95?6.Какое условие должно выполняться при нормирование веществ однонаправленного действия?7. Какие вещества однонаправленного действия Вы знаете?8.Чем отличается максимально разовая от среднесуточной и среднегодовой предельно допустимой концентрации?9.За какое время происходит осреднение максимально-разовых концентраций?10.Как выбор устройства по очистке дымовых газов влияет на компоновку ЭГ?
--	--

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания:

КМ-7. Защита ТЗ "Газовоздушные тракты паровых котлов"

Формы реализации: Защита задания

Тип контрольного мероприятия: Домашнее задание

Вес контрольного мероприятия в БРС: 40

Процедура проведения контрольного мероприятия: Технология проверки связана с выполнением контрольного задания по изученной теме. К защите контрольного задания допускаются студенты, выполнившие ТЗ " «Газовоздушные тракты паровых котлов». При защите ТЗ задаются контрольные вопросы. По результатам защиты ТЗ ставятся оценки: 5 (отлично), 4 (хорошо), 3(удовлетворительно).

Краткое содержание задания:

Аэродинамический и акустический расчет участка газовоздушного тракта

Контрольные вопросы/задания:

<p>Знать: методики аэродинамического и акустического энергетических газовоздухопроводов</p>	<p>1.От чего зависит динамическое давление? 2.Как определяется статическое давление? 3.Каким образом можно уменьшить сопротивление газовоздушного тракта? 4.Каким образом можно уменьшить излучение шума от газовоздушного тракта? 5.Привести схему глушителя для газового тракта</p>
<p>Уметь: обосновывать выбор рационального варианта оборудования для схем энергетических газовоздухопроводов</p>	<p>1.Привести формулу расчета аэродинамического сопротивления для участка газопровода 2.Привести формулу расчета снижения УЗМ для участка газопровода</p>

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 не принципиальные 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 намечил правильный путь выполнения задания. Порог выполнения задания : 60-74 %

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

3 семестр

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Пример билета

1. Экономический эффект от применения котлов с газоплотными стенками и под наддувом.
2. Надежность работы ТДМ ГВТ.
3. Задача
Определите разницу в звуковой мощности источников, Вт, если уровень звуковой мощности первого источника $L_1=95$ дБ, а второго $L_2=110$ дБ.

Процедура проведения

Очная форма. Экзамен письменный. Время на ответ 1 ч. 30 мин.

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

1. Компетенция/Индикатор: ИД-5_{ПК-1} Демонстрирует способность участвовать в разработке и совершенствовании оборудования, оптимизации режимов работы и технологических систем

Вопросы, задания

1. Экономический эффект от применения котлов с газоплотными стенками и под наддувом.
2. Надежность работы ТДМ ГВТ.
3. Задача
Определите разницу в звуковой мощности источников, Вт, если уровень звуковой мощности первого источника $L_1=95$ дБ, а второго $L_2=110$ дБ.
4. Аэродинамическое сопротивление энергетического газовых трактов
5. Снижение уровня звуковой мощности в элементах энергетических газоздухопроводах

Материалы для проверки остаточных знаний

1. При каких давлениях необходимо учитывать процесс сжатия воздуха вентилятором?

Ответы:

1. 1 кПа
2. 2. 3 кПа
3. 3. 10 кПа

Верный ответ: 3 кПа

2. На сколько градусов увеличится температура при повышении давления в вентиляторе на 1 кПа

Ответы:

1. 1. 0,86
2. 2. 2
3. 3. 3

Верный ответ: 0,86

3. Во сколько раз изменится сопротивление прямого участка при увеличении скорости потока в два раза?

Ответы:

1. 1. 2
2. 2. 4
3. 3. 6

Верный ответ: 4 раза

4. Во сколько раз изменится сопротивление прямого участка при увеличении длины канала в два раза?

Ответы:

1. 1. 2
2. 2. 4
3. 3. 6

Верный ответ: 2

5. Во сколько раз изменится сопротивление прямого участка при уменьшении диаметра канала в два раза?

Ответы:

1. 1. 2
2. 2. 4
3. 3. 32

Верный ответ: 32

6. Сравните самотягу для трубы для летнего и зимнего времени

Ответы:

1. 1. одинаковая
2. 2. летом больше
3. 3. зимой больше

Верный ответ: зимой больше

7. Снижение УЗМ на прямом необлицованном повороте энергетического газоздухопровода равен, дБ

Ответы:

1. 1. 1
2. 2. 3
3. 3. 6

Верный ответ: 6 дБ

8. Как изменится УЗМ на прямом необлицованном участке энергетического газоздухопровода при увеличении длины в два раза

Ответы:

1. 1. 2
2. 2. 4
3. 3. 16

Верный ответ: 2

9. Как изменится УЗМ на прямом необлицованном участке энергетического газоздухопровода при увеличении гидравлического диаметра канала в два раза

Ответы:

1. 1.2
2. 2.4
3. 3.16

Верный ответ: 2

10. Как изменится УЗМ при расширении канала в два раза

Ответы:

1. 1.0
2. 2.1,8
3. 3.3

Верный ответ: 0

11. Как изменится УЗМ при сужении канала в два раза

Ответы:

1. 1.0
2. 2.1,8
3. 3.3

Верный ответ: 1,8

12. На сколько дБ уменьшится уровень звукового давления при увеличении расстояния от источника в два раза, а дополнительным затуханием в воздухе можно пренебречь?

Ответы:

1. 1.3
2. 2.6
3. 3.8

Верный ответ: 6

13. На сколько дБ изменится уровень звукового давления в расчетной точке при увеличении количества одинаковых источников в два раза?

Ответы:

1. 1.3
2. 2.6
3. 3.8

Верный ответ: 3

14. На сколько дБ изменится уровень звукового давления в расчетной точке при перемещении источника шума с поверхности земли в пространство?

Ответы:

1. 1.3
2. 2.6
3. 3.8

Верный ответ: 3

15. К какой температуре приводят характеристики вентиляторов?

Ответы:

1. 1. 30
2. 2. 100
3. 3. наружного воздуха

Верный ответ: 30

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Тест на проверку оценочных знаний: правильный ответ на от 14 вопросов включительно

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

Описание характеристики выполнения знания: Тест на проверку оценочных знаний: правильный ответ на от 11 до 13 вопросов включительно

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Тест на проверку оценочных знаний: правильный ответ на от 9 до 10 вопросов включительно

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу

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