

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

Направление подготовки/специальность: 08.03.01 Строительство

Наименование образовательной программы: Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Методы испытаний и наладки технологического оборудования**

**Москва
2024**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Щербатов И.А.
	Идентификатор	R6b2590a8-ShcherbatovIA-d91ec17

И.А.
Щербатов

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Губина Н.А.
	Идентификатор	R324007cd-GubinaNA-c823f965

Н.А. Губина

Заведующий
выпускающей кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Щербатов И.А.
	Идентификатор	R6b2590a8-ShcherbatovIA-d91ec17

И.А.
Щербатов

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 разрабатывать проектную документацию объекта капитального строительства

ИД-8 Разработка и подготовка к выпуску текстовой части проектной документации сооружения (здания)

2. ПК-2 Способен выполнять обоснование проектных решений систем теплогазоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения

ИД-4 Выполняет гидравлические расчеты систем ТГВиВ

ИД-6 Готовит текстовую часть проектной документации систем ТГВиВ

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Письменная работа

1. Защита ЛР 1. Методики измерений при испытании и наладке (Лабораторная работа)

2. Защита ЛР 2. Испытание и наладка систем вентиляции и воздушного отопления (Лабораторная работа)

3. Защита ЛР 3. Испытания и наладка систем кондиционирования воздуха (Лабораторная работа)

4. Контрольная работа (Контрольная работа)

БРС дисциплины

8 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

КМ-1 Защита ЛР 1. Методики измерений при испытании и наладке (Лабораторная работа)

КМ-2 Защита ЛР 2. Испытание и наладка систем вентиляции и воздушного отопления (Лабораторная работа)

КМ-3 Защита ЛР 3. Испытания и наладка систем кондиционирования воздуха (Лабораторная работа)

КМ-4 Контрольная работа (Контрольная работа)

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	4	8	12	13

Основные положения				
Основные положения				+
Методики измерений при испытании и наладке				
Методики измерений при испытании и наладке	+			
Режимная наладка систем отопления, оборудованных конвективно-излучающими приборами				
Режимная наладка систем отопления, оборудованных конвективно-излучающими приборами	+			
Испытание и наладка систем вентиляции и воздушного отопления				
Испытание и наладка систем вентиляции и воздушного отопления		+		
Определение количества выделяющихся в помещении вредных веществ				
Определение количества выделяющихся в помещении вредных веществ				+
Санитарно-техническое обследование вентиляционных выбросов				
Санитарно-техническое обследование вентиляционных выбросов			+	
Испытания и наладка систем кондиционирования воздуха				
Испытания и наладка систем кондиционирования воздуха			+	
Вес КМ:	25	25	25	25

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-8 _{ПК-1} Разработка и подготовка к выпуску текстовой части проектной документации сооружения (здания)	Знать: правила технической эксплуатации и правила техники безопасности при работе в теплосиловом цехе ТЭЦ	КМ-4 Контрольная работа (Контрольная работа)
ПК-2	ИД-4 _{ПК-2} Выполняет гидравлические расчеты систем ТГВиВ	Знать: технологический процесс, конструкции и назначение основного и вспомогательного оборудования Уметь: определять пути повышения энергетической эффективности при производстве, передаче, потреблении и преобразовании тепловой энергии	КМ-1 Защита ЛР 1. Методики измерений при испытании и наладке (Лабораторная работа) КМ-3 Защита ЛР 3. Испытания и наладка систем кондиционирования воздуха (Лабораторная работа)
ПК-2	ИД-6 _{ПК-2} Готовит текстовую часть проектной документации систем ТГВиВ	Знать: принципы производства тепловой и электрической энергии на ТЭЦ,	КМ-2 Защита ЛР 2. Испытание и наладка систем вентиляции и воздушного отопления (Лабораторная работа)

		обслуживание оборудования во время работы, исследование характеристик оборудования	
--	--	--	--

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Защита ЛР 1. Методики измерений при испытании и наладке

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Лабораторная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Подготовить и защитить отчет по ЛР.

Краткое содержание задания:

Подготовить и защитить отчет по ЛР.

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: технологический процесс, конструкции и назначение основного и вспомогательного оборудования	1.Измерение температуры газов (воздуха) и жидкостей 2.Измерение относительной влажности воздуха 3.Измерение давлений газов (воздуха) и жидкостей 4.Определение скоростей движения и расходов воздуха 5.Измерение плотности теплового потока и интенсивности теплового облучения и солнечной радиации 6.Определение расхода тепло- и хладоносителя 7.Определение частоты вращения рабочего колеса вентилятора определение содержания вредных веществ в воздухе 8.Оценка результатов измерений

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

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: 60

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: 50

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. Защита ЛР 2. Испытание и наладка систем вентиляции и воздушного отопления

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Лабораторная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Подготовить и защитить отчет по ЛР.

Краткое содержание задания:

Подготовить и защитить отчет по ЛР.

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: принципы производства тепловой и электрической энергии на ТЭЦ, обслуживание оборудования во время работы, исследование характеристик оборудования	1.испытание сетей воздухопроводов на плотность, проверка работы вентилятора в сети и его наладка 2.аэродинамическое испытание и регулирование сетей воздухопроводов 3.испытание и наладка поверхностных воздухонагревателей 4.испытание воздухораспределителей и регулировка систем воздухораспределения 5.испытание и наладка воздушных душей 6.испытание и наладка воздушнотепловых завес испытание и наладка местных отсосов 7.испытание и наладка пылеулавливающих устройств 8.испытание и наладка устройств естественной вентиляции (аэрации)

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

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: 60

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: 50

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. Защита ЛР 3. Испытания и наладка систем кондиционирования воздуха

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Лабораторная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Подготовить и защитить отчет по ЛР.

Краткое содержание задания:

Подготовить и защитить отчет по ЛР.

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: определять пути повышения энергетической эффективности при производстве, передаче, потреблении и преобразовании тепловой энергии	1. Испытание и наладка направляющих аппаратов вентиляторов 2. испытание и наладка гидромуфт 3. испытание и наладка индукторных муфт скольжения 4. испытание и наладка камер орошения 5. испытание и наладка поверхностных воздухоохладителей 6. испытание и наладка воздушных клапанов 7. испытание и наладка центральных СКВ с количественным регулированием

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

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: 60

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: 50

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. Контрольная работа

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Подготовить ответы на вопросы по теме.

Краткое содержание задания:

Подготовить ответы на вопросы по теме

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: правила технической эксплуатации и правила техники безопасности при работе в теплосиловом цехе ТЭЦ	1.Режимная наладка систем отопления, оборудованных конвективно-излучающими приборами 2.Определение количества выделяющихся в помещении вредных веществ 3.Санитарно-техническое обследование вентиляционных выбросов 4.Испытание и наладка систем автоматического регулирования, экспериментальное определение параметров объектов регулирования 5.Испытания и наладочные работы на основном и вспомогательном оборудовании ТЭС, котельных и тепловых сетей

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

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: 60

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: 50

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

8 семестр

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Пример билета

1. Удельные тепловые характеристики зданий, расчетные температуры внутреннего воздуха и допустимые температуры поверхности нагревательных приборов.
2. Оборудование систем централизованного теплоснабжения. Водоводяные подогреватели. Насосы. Грязевики. Элеваторы. Калориферы. Воздушно-отопительные агрегаты. Нагревательные приборы.

Процедура проведения

Экзамен проводится по билетам, ответы предоставляются письменно с последующим устным собеседованием. Билеты формируются из вопросов представленного ниже перечня. В билет включается два вопроса из разных разделов дисциплины и одно практическое задание. Перечень вопросов соответствует темам, изученным на лекционных и семинарских занятиях (прилагается). Время на подготовку письменных ответов – до 40 мин, устное собеседование – до 10 минут

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

1. Компетенция/Индикатор: ИД-8ПК-1 Разработка и подготовка к выпуску текстовой части проектной документации сооружения (здания)

Вопросы, задания

1. Удельные тепловые характеристики зданий, расчетные температуры внутреннего воздуха и допустимые температуры поверхности нагревательных приборов
2. Оборудование систем централизованного теплоснабжения. Водоводяные подогреватели. Насосы. Грязевики. Элеваторы. Калориферы. Воздушно-отопительные агрегаты. Нагревательные приборы
3. Присоединение потребителей теплоты к водяным тепловым сетям. Присоединение систем отопления и вентиляции
4. Присоединение потребителей теплоты к водяным тепловым сетям. Присоединение систем горячего водоснабжения

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Технические условия и технический надзор при строительстве тепловых сетей
2. Приемка в эксплуатацию тепловых сетей
3. Пуск водяных тепловых сетей, тепловых пунктов и систем теплопотребления

2. Компетенция/Индикатор: ИД-4ПК-2 Выполняет гидравлические расчеты систем ТГВиВ

Вопросы, задания

1. Обследование систем централизованного теплоснабжения
2. Определение тепловых нагрузок потребления
3. Определение расчетных расходов теплоносителя
4. Принципиальные схемы автоматического регулирования расхода теплоты на центральных и индивидуальных тепловых пунктах

- 5.Регулирование температуры воды на горячее водоснабжение при закрытой системе теплоснабжения
- 6.Регулирование температуры воды на горячее водоснабжение при непосредственном водоразборе из тепловой сети
- 7.Перевод работы системы теплоснабжения на повышенный температурный график
- 8.Испытания электрооборудования и аппаратов электроустановок потребителей
- 9.Санитарно--техническое обследование вентиляционных выбросов

Материалы для проверки остаточных знаний

- 1.Защита трубопроводов тепловых сетей от коррозии
- 2.Основные направления работы и меры по экономии тепловой и электрической энергии при эксплуатации тепловых сетей
- 3.Нормирование и технико-экономические показатели тепловой сети
- 4.Пуск водяных тепловых сетей
- 5.Пуск паропроводов. Продувка холодных паропроводов

3. Компетенция/Индикатор: ИД-6ПК-2 Готовит текстовую часть проектной документации систем ТГВиВ

Вопросы, задания

- 1.Автоматизация насосного оборудования в ЦТП
- 2.Испытания трубопроводов и оборудования водяных тепловых сетей. Гидравлические испытания
- 3.Испытания трубопроводов и оборудования водяных тепловых сетей. Тепловые испытания и нормирование тепловых потерь
- 4.Испытания тепловых сетей на расчетную температуру теплоносителя
- 5.Испытания трубопроводов и оборудования водяных тепловых сетей. Испытания на плотность
- 6.Определение эксплуатационного расчетного расхода теплоносителя на тепловые пункты в закрытой системе теплоснабжения
- 7.Пуско-наладочные работы и сертификационные испытания электрооборудования
- 8.Пуск тепловых пунктов, подстанций и вводов
- 9.Испытания и наладка клапанов на трубопроводах тепло- и хладоносителя
- 10.Испытание и наладка блока тепломассообмена, работающего в режиме нагрева в холодный период года

Материалы для проверки остаточных знаний

- 1.Обработка результатов испытаний тепловых сетей
- 2.Средства измерений и требования к ним при испытаниях тепловых сетей
- 3.Расчет параметров испытаний, выбор исходных данных для расчета
- 4.Наладка и испытания центральных СКВ с количественным регулированием
- 5.Испытания и наладка пылеулавливающих устройств
- 6.Испытания воздухораспределителей и регулировка систем воздухораспределения
- 7.Аэродинамические испытания и регулирование сетей воздуховодов
- 8.Регулирование и наладка систем отопления в отопительный период

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

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: 60

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: 50

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

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

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

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу

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