

**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: Системы теплоэнергоснабжения городов

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Энергетические балансы и схемы теплоснабжения городов**

**Москва
2024**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Жигулина Е.В.
	Идентификатор	R5fd1428e-ZhigulinaYV-837f6fea

Е.В.
Жигулина

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Гашо Е.Г.
	Идентификатор	R913da1fa-GashoYG-eb0efe14

Е.Г. Гашо

Заведующий
выпускающей
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Яворовский Ю.В.
	Идентификатор	R7e35b260-YavorovskyYV-dabb149

Ю.В.
Яворовский

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-3 Способен участвовать в эксплуатации систем теплоэнергоснабжения городов

ИД-1 Обеспечивает контроль соблюдения норм расхода всех видов энергоресурсов систем теплоэнергоснабжения

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Письменная работа

1. Контрольная работа №3. «ТЭС ПП металлургического комбината с полным технологическим циклом» (Проверочная работа)
2. Контрольная работа №4. «Комплексное использование горючих и тепловых ВЭР» (Проверочная работа)
3. Самостоятельная работа №2. «Внутренние энергоресурсы (ВЭР) и их использование в системах теплоэнергоснабжения ПП» (Тестирование)
4. Тест №1 Тема: «Теплоэнергетическая система промышленного предприятия и ее характеристика» (Тестирование)

БРС дисциплины

6 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Тест №1 Тема: «Теплоэнергетическая система промышленного предприятия и ее характеристика» (Тестирование)
- КМ-2 Самостоятельная работа №2. «Внутренние энергоресурсы (ВЭР) и их использование в системах теплоэнергоснабжения ПП» (Тестирование)
- КМ-3 Контрольная работа №3. «ТЭС ПП металлургического комбината с полным технологическим циклом» (Проверочная работа)
- КМ-4 Контрольная работа №4. «Комплексное использование горючих и тепловых ВЭР» (Проверочная 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	16

Теплоэнергетическая система (ТЭС) города и ее характеристика				
Общая характеристика теплоэнергетической и энерготехнологической систем (ТЭС и ЭТС) городов	+			
Внутренние энергоресурсы и их использование в системах теплоэнергоснабжения городов				
Внутренние энергоресурсы и их использование в системах теплоэнергоснабжения городов		+	+	+
ТЭС ПП металлургического комбината с полным технологическим циклом. Энергобалансы				
ТЭС ПП металлургического комбината с полным технологическим циклом. Энергобалансы	+			+
Горючие и тепловые ВЭР. Методы сведения балансов.				
Горючие и тепловые ВЭР. Методы сведения балансов		+	+	+
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-3	ПК-3(Компетенция)	Знать: типовые методики проведения расчетов и проектирования элементов оборудования и объектов деятельности (систем) в целом с использованием нормативной документации и современных методов поиска и обработки информации; методики совершенствования технологии производства; информационные технологии, в том числе современные средства компьютерной графики в своей предметной области. Уметь: разрабатывать мероприятия по совершенствованию производства	КМ-1 Тест №1 Тема: «Теплоэнергетическая система промышленного предприятия и ее характеристика» (Тестирование) КМ-2 Самостоятельная работа №2. «Внутренние энергоресурсы (ВЭР) и их использование в системах теплоэнергоснабжения ПП» (Тестирование) КМ-3 Контрольная работа №3. «ТЭС ПП металлургического комбината с полным технологическим циклом» (Проверочная работа) КМ-4 Контрольная работа №4. «Комплексное использование горючих и тепловых ВЭР» (Проверочная работа)

ПК-3	ИД-1 _{ПК-3} Обеспечивает контроль соблюдения норм расхода всех видов энергоресурсов систем теплоэнергоснабжения		
------	--	--	--

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Тест №1 Тема: «Теплоэнергетическая система промышленного предприятия и ее характеристика»

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Письменно, на 20 минут.

Краткое содержание задания:

Выберите правильные ответы на вопросы.

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: типовые методики проведения расчетов и проектирования элементов оборудования и объектов деятельности (систем) в целом с использованием нормативной документации и современных методов поиска и обработки информации;	1. При расчете количества отопительных радиаторов в помещении, какая величина является определяющей? 2. Для получения тепловой энергии, какой вид топлива лучше использовать? 3. Почему для работы поршневых компрессоров необходимо применять ресиверы?

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. Самостоятельная работа №2. «Внутренние энергоресурсы (ВЭР) и их использование в системах теплоэнергоснабжения ИП»

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Письменно, самостоятельно отвечают на вопросы, время на ответы 30 минут.

Краткое содержание задания:

Письменно ответьте на вопросы.

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: методики совершенствования технологии производства;	1. Особенности определения экономии «горючих» ВЭР с примером. В примере задан расход «горючих» ВЭР, их калорийность и величина снижения коэффициента использования топлива при переходе работы установки на «горючие» ВЭР. 2. Особенности определения экономии «тепловых» ВЭР при наличии на предприятии ТЭЦ.
Уметь: разрабатывать мероприятия по совершенствованию производства	1. Экономическая эффективность использования ВЭР.

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. Контрольная работа №3. «ТЭС ПП металлургического комбината с полным технологическим циклом»

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Проверочная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Письменно, индивидуально, время выполнения - 30 минут.

Краткое содержание задания:

Дайте характеристику, приведите примеры значений следующих показателей.

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: методики совершенствования технологии производства;	1. Энергетические характеристики сталеплавильного производства 2. Энергетические характеристики прокатного производства.

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 №4. «Комплексное использование горючих и тепловых ВЭР»

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Проверочная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Письменно, индивидуально. Время выполнения - 40 минут.

Краткое содержание задания:

Ответьте на вопросы.

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: информационные технологии, в том числе современные средства компьютерной графики в своей предметной области.	1. Схема использования периодических выходов горючих газов с применением аккумуляторов теплоты.
Знать: методики совершенствования технологии производства;	1. Особенности использования горючих ВЭР. Буферные потребители «горючих» ВЭР. 2. Методы использования периодических выходов горючих газов. Применение газгольдеров для использования доменного, коксового и конвертерного газов.

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: разрабатывать мероприятия по совершенствованию производства	1.Какие вы знаете методы сведения балансов горючих ВЭР? 2.Какие вы знаете методы сведения балансов производственного пара?

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

6 семестр

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Пример билета

Билет №1

Процедура проведения

Устный ответ по билету после подготовки (15 минут).

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

1. Компетенция/Индикатор: ПК-3(Компетенция)

Вопросы, задания

1. Структура теплового баланса. Тепловой баланс потребителей тепла.
2. Энергетическая оценка эффективности использования горючих ВЭР
3. Тепловой баланс предприятия с собственной котельной

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Какой из перечисленных газов относится к искусственным?

Ответы:

- А) Природный газ.
- Б) Попутный газ.
- В) Коксовый газ.

Верный ответ: В

2. Почему для работы поршневых компрессоров необходимо применять ресиверы?

Ответы:

- А) Подача воздуха производится порциями и ресивер гасит волны, делает давление воздуха стабильным.
- Б) Для смешивания воздуха разных температур.
- В) Для охлаждения воздуха.

Верный ответ: А

3. Основная цель подачи природного газа в доменную печь?

Ответы:

- А) В качестве замены кокса.
- Б) Для подогрева шихты.
- В) Для увеличения калорийности доменного газа.

Верный ответ: А

4. Какой механизм не используется в качестве привода компрессоров доменного дутья?

Ответы:

- А) Паровая турбина.
- Б) Электродвигатель.
- В) дизельный двигатель.

Верный ответ: В

5. Причины охлаждения доменного газа до 40°C в доменной газоочистке?

Ответы:

- А) Снижение влагосодержания доменного газа.

- Б) По условиям техники безопасности.
В) Для обеспечения нормальной работы трубы Вентури.
Верный ответ: А

6. Какой газ является восстановителем в доменной печи?

Ответы:

- А) CO₂.
Б) CO.
В) O₂.

Верный ответ: Б

7. До каких температур подогревается дутьевой воздух в доменных воздухонагревателях?

Ответы:

- А) 900°C - 1000°C.
Б) 1000°C - 1100°C.
В) 1100°C - 1250°C.

Верный ответ: В

8. Теплообменные аппараты какого типа используются для подогрева дутья?

Ответы:

- А) Регенеративного.
Б) Рекуперативного.

Верный ответ: А

9. За счет чего обеспечивается нормальная работа ГУБТ без отложений пыли на поверхности направляющих лопаток 1-ой ступени турбины?

Ответы:

- А) Специальным покрытием лопаток.
Б) Дополнительной очисткой доменного газа непосредственно перед поступлением его в ГУБТ.
В) Впрыском воды в проточную часть турбины.

Верный ответ: В

10. До каких температур осуществляется подогрев доменного газа в смешивающем подогревателе перед ГУБТ- 12?

Ответы:

- А) 60°C - 80°C.
Б) 80°C - 100°C.
В) 100°C - 120°C.
Г) 120°C - 140°C.

Верный ответ: Г

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: «зачтено»

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена верно или с несущественными недостатками

Оценка: «не зачтено»

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.