

**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: Тепловые электрические станции

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Заочная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Энергосбережение при транспорте и распределение теплоты**

**Москва
2025**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Борисова П.Н.
	Идентификатор	R8a86a751-BorisovaPN-497670de

П.Н.
Борисова

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий
выпускающей кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Дудолин А.А.
	Идентификатор	Rb94958b9-DudolinAA-83802984

А.А.
Дудолин

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 проводить организационно-управленческие и экспертно-аналитические работы на ТЭС

ИД-1 применять методы ценообразования, проводить оценку и анализ затрат на эксплуатацию оборудования, вести экспертно-аналитические обоснования

ИД-4 применять методы анализа технико-экономических показателей работы ТЭС, собирать, анализировать и обобщать данные

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Письменная работа

1. Методы регулирования (Домашнее задание)

2. Характеристики тепловых потребителей (Домашнее задание)

3. Энергосбережение (Домашнее задание)

БРС дисциплины

5 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

КМ-1 Характеристики тепловых потребителей (Домашнее задание)

КМ-2 Методы регулирования (Домашнее задание)

КМ-3 Энергосбережение (Домашнее задание)

Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %			
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3
	Срок КМ:	3	6	9
Тепловое потребление				
Классификация тепловых нагрузок		+		
Системы теплоснабжения		+		
Режимы регулирования и гидравлический режим тепловых сетей				

Регулирование тепловой нагрузки		+	
Гидравлический режим тепловых сетей		+	
Энергосбережение при транспорте и распределении теплоты			
Энергосбережение при распределении теплоты			+
Энергосбережение при транспорте теплоты			+
Всего КМ:	35	35	30

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} применять методы ценообразования, проводить оценку и анализ затрат на эксплуатацию оборудования, вести экспертно-аналитические обоснования	Знать: основные балансовые соотношения для анализа энергопотребления основы энергосбережения (ресурсосбережения)	КМ-1 Характеристики тепловых потребителей (Домашнее задание) КМ-2 Методы регулирования (Домашнее задание)
ПК-2	ИД-4 _{ПК-2} применять методы анализа технико-экономических показателей работы ТЭС, собирать, анализировать и обобщать данные	Уметь: планировать мероприятия по энергосбережению и оценивать их экономическую эффективность	КМ-3 Энергосбережение (Домашнее задание)

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Характеристики тепловых потребителей

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Домашнее задание

Вес контрольного мероприятия в БРС: 35

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 по разделу "Тепловое потребление".

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: основные балансовые соотношения для анализа энергопотребления	1.Что понимается под расчетными значениями наружной температуры для отопления $t_{но}$ и для вентиляции $t_{нв}$? Как эти температуры определяются? 2.Как строится годовой график продолжительности сезонной тепловой нагрузки по заданным зависимостям расходов теплоты на отопление и вентиляцию от наружной температуры? 3.Как определяется годовой расход теплоты на отопление района? 4.Как определяется годовой расход теплоты на вентиляцию? Напишите расчетную формулу и объясните значения входящих в нее величин. 5.Как определяется годовой расход теплоты на горячее водоснабжение района? Напишите расчетную формулу и объясните значения входящих в нее величин.

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется, если задание выполнено в срок и правильно

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется, если задание выполнено в срок, но имеются небольшие ошибки

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется, если задание выполнено в срок, но имеются существенные ошибки

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется, если выполнено менее 50 процентов задания или работа не представлена к проверке в срок

КМ-2. Методы регулирования

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Домашнее задание

Вес контрольного мероприятия в БРС: 35

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 по разделу "Режимы регулирования и гидравлический режим тепловых сетей".

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: основы энергосбережения (ресурсосбережения)	1. Укажите возможные ступени регулирования тепловой нагрузки и их характеристики. 2. В чем заключается особенность центрального регулирования по совмещенной нагрузке отопления и горячего водоснабжения? Какие преимущества и недостатки имеет эта система регулирования? 3. Путем изменения каких параметров принципиально возможно центральное регулирование тепловой нагрузки в водяных системах теплоснабжения? 4. Представьте метод расчета температурного графика и расхода сетевой воды в транзитных сетях, работающих по условным температурным графикам 5. Сравните и опишите достоинства и недостатки центрального качественного и центрального количественного регулирования тепловой нагрузки.

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется, если задание выполнено в срок и правильно

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется, если задание выполнено в срок, но имеются небольшие ошибки

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется, если задание выполнено в срок, но имеются существенные ошибки

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется, если выполнено менее 50 процентов задания или работа не представлена к проверке в срок

КМ-3. Энергосбережение

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Домашнее задание

Вес контрольного мероприятия в БРС: 30

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

Краткое содержание задания:

Контрольная точка направлена на рассмотрение раздела "Энергосбережение при транспорте и распределении теплоты".

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: планировать мероприятия по энергосбережению и оценивать их экономическую эффективность	1.1. Назовите основные способы прокладки трубопроводов тепловых сетей. 2.2. Назовите основные источники потерь в тепловых сетях, способы их устранения. 3. Назовите современные методы защиты подземных трубопроводов от наружной коррозии. 4. Напишите формулу для определения тепловых потерь участка трубопровода и объясните значения входящих в нее величин. 5. Какие основные требования к теплоизоляционным конструкциям теплопроводов?

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется, если задание выполнено в срок и правильно

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется, если задание выполнено в срок, но имеются небольшие ошибки

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется, если задание выполнено в срок, но имеются существенные ошибки

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется, если выполнено менее 50 процентов задания или работа не представлена к проверке в срок

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5 семестр

Форма промежуточной аттестации: Зачет с оценкой

Пример билета

Вид билета связан с интерфейсом сервиса "Прометей"

Вопрос: Водогрейная котельная с установленной тепловой мощностью 18 МВт снабжает теплотой район из 24 жилых и общественных зданий. Какой является эта система?

- ☐ Это система централизованного теплоснабжения.
☒ Это система децентрализованного теплоснабжения.
☐ Это теплофикационная система.

Процедура проведения

В тесте 30 вопросов с одним вариантом ответа (в вопросах «один из многих» система сравнивает ответ слушателя с правильным ответом и автоматически выставляет за него назначенный балл)

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

1. Компетенция/Индикатор: ИД-1пк-2 применять методы ценообразования, проводить оценку и анализ затрат на эксплуатацию оборудования, вести экспертно-аналитические обоснования

Вопросы, задания

- 1.Как определяется годовой расход теплоты на отопление района?
- 2.Как определяется годовой расход теплоты на вентиляцию?
- 3.Как определяется годовой расход теплоты на горячее водоснабжение района?
- 4.Путем изменения каких параметров принципиально возможно центральное регулирование тепловой нагрузки в водяных системах теплоснабжения?
- 5.Сравните и опишите достоинства и недостатки центрального качественного и центрального количественного регулирования тепловой нагрузки.

Материалы для проверки остаточных знаний

1.Система теплоснабжения состоит из:

Ответы:

1. источника теплоты и тепловых сетей 2. тепловых сетей и теплопотребляющих установок потребителей 3. источника теплоты, тепловых сетей и теплопотребляющих установок потребителей

Верный ответ: 3

2.Что относится к наиболее распространенным источникам теплоснабжения?

Ответы:

- 1.Гидроэлектрические станции 2.Ветроустановки 3.Атомные станции 4.ТЭЦ и котельные

Верный ответ: 4

3.Нормативы потребления тепла рассчитываются (в жилых зданиях):

Ответы:

- 1.на 1 кв. метр 2. на 1 человека 3. на 1 куб. метр 4. на 1 помещение

Верный ответ: 1

4.Что такое энергоэффективность?

Ответы:

- 1.Снижение потребляемой энергии за счет снижения производственных мощностей
- 2.Снижение потребляемой энергии и ресурсов за счет использования нового и более продуктивного оборудования
- 3.Повышение уровня энергооснащенности предприятия
- 4.Снижение расхода топливно-энергетических ресурсов в процессе производства

Верный ответ: 2

- 5.Энергетический ресурс – это:

Ответы:

1. носитель энергии, энергия которого используется или может быть использована при осуществлении хозяйственной и иной деятельности, а также вид энергии (атомная, тепловая, электрическая, электромагнитная энергия или другой вид энергии)
2. носитель энергии, энергия которого используется или может быть использована при осуществлении хозяйственной и иной деятельности
3. вид энергии (атомная, тепловая, электрическая, электромагнитная энергия или другой вид энергии)
4. первичное топливо (газ, нефть, каменный уголь)

Верный ответ: 1

- 6.Энергосбережение – это:

Ответы:

- 1.реализация организационных, правовых, технических, технологических, экономических и иных мер, направленных на уменьшение объема используемых энергетических ресурсов при сохранении соответствующего полезного эффекта от их использования (в том числе объема произведенной продукции, выполненных работ, оказанных услуг)
2. отношение полезного эффекта от использования энергетических ресурсов к затратам энергетических ресурсов, произведенным в целях получения такого эффекта, применительно к продукции
3. сбор и обработка информации об использовании энергетических ресурсов в целях получения достоверной информации об объеме используемых энергетических ресурсов, о показателях энергетической эффективности
4. использование всех видов энергии экономически оправданными, прогрессивными способами при существующем уровне развития техники и технологий и соблюдении законодательства

Верный ответ: 1

- 7.Энергосберегающая политика – это:

Ответы:

- 1.правовое, организационное и финансово-экономическое регулирование деятельности в области энергосбережения
2. реализация демонстрационных проектов высокой энергетической эффективности
3. обеспечение безопасного состояния окружающей среды
4. повышение уровня обеспечения республики местными энергоресурсами

Верный ответ: 1

- 8.Температура воды в местах её разбора из системы ГВС в жилых зданиях должна быть в пределах ...

Ответы:

1. От 45° до 55°С
2. От 60° до 75°С
3. От 35° до 45°С

Верный ответ: 2

2. Компетенция/Индикатор: ИД-4_{ПК-2} применять методы анализа технико-экономических показателей работы ТЭС, собирать, анализировать и обобщать данные

Вопросы, задания

- 1.Назовите основные способы прокладки трубопроводов тепловых сетей.
- 2.Назовите основные источники потерь в тепловых сетях, способы их устранения.
- 3.Назовите современные методы защиты подземных трубопроводов от наружной коррозии.
- 4.Какие основные требования к теплоизоляционным конструкциям теплопроводов?

5. Формула для определения тепловых потерь участка трубопровода, определение входящих в нее величин.

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Водогрейная котельная с установленной тепловой мощностью 25 МВт снабжает теплотой район из 35 жилых и общественных зданий. Какой является эта система?

Ответы:

1. Это система децентрализованного теплоснабжения.
2. Это теплофикационная система.
3. Это система централизованного теплоснабжения.

Верный ответ: 3

2. Многоступенчатый подогрев сетевой воды на ТЭЦ осуществляется с целью ...:

Ответы:

1. Уменьшить подогрев сетевой воды в пиковых водогрейных котлах (ПВК).
2. Увеличить выработку электроэнергии теплофикационным методом.
3. Увеличить температуру сетевой воды.

Верный ответ: 2

3. В каком случае транзитный трубопровод между источником теплоты и населённым пунктом может быть одноструйным?

Ответы:

1. Когда система теплоснабжения открытая.
2. Когда система теплоснабжения закрытая.
3. При любом типе системы теплоснабжения.

Верный ответ: 1

4. Производимые на территории Российской Федерации, импортируемые в Российскую Федерацию для оборота на территории Российской Федерации товары (в том числе из числа бытовых энергопотребляющих устройств) должны содержать информацию о классе их энергетической эффективности в:

Ответы:

1. технической документации, прилагаемой к этим товарам.
2. в их маркировке и на их этикетках.
3. всеми указанными способами.

Верный ответ: 3

5. Требования энергетической эффективности не распространяются на:

Ответы:

1. культовые здания, строения, сооружения.
2. временные постройки, срок службы которых составляет менее чем два года.
3. отдельно стоящие здания, строения, сооружения, общая площадь которых составляет менее чем пятьдесят квадратных метров.
4. все перечисленное.

Верный ответ: 4

6. В закрытых водяных системах теплоснабжения вода ...

Ответы:

1. только разбирается потребителями горячей воды.
2. используется только как греющий теплоноситель.
3. используется как греющий теплоноситель и частично или полностью разбирается потребителями.

Верный ответ: 2

7. Многоступенчатый подогрев сетевой воды на ТЭЦ осуществляется с целью ...

Ответы:

1. Уменьшить подогрев сетевой воды в пиковых водогрейных котлах (ПВК).
2. Увеличить выработку электроэнергии теплофикационным методом.
3. Увеличить температуру сетевой воды.

Верный ответ: 2

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 на все вопросы даны верно. Четко сформулированы особенности практических решений. Студент показал при ответе на вопросы экзаменационного билета и на дополнительные вопросы, что владеет материалом изученной дисциплины, свободно применяет свои знания для объяснения различных явлений

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. Студент правильно выполнил задание и в основном правильно ответил на вопросы экзаменационного билета и на дополнительные вопросы, но допустил при этом незначительные ошибки

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. Студент в ответах на вопросы экзаменационного билета допустил существенные и даже грубые ошибки, но затем исправил их сам, либо наметил правильный путь его выполнения

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Работа не выполнена или выполнена преимущественно неправильно. Студент не ответил на вопросы экзаменационного билета и не смог решить задачу, либо наметить правильный путь решения вопросов из билета. Из другого экзаменационного билета на тот же раздел дисциплины, выданного взамен первого билета, правильного ответа тоже не было получено, либо при ответе на дополнительные вопросы обнаружилось незнание большого раздела программы

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу

Оценка определяется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ».