

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Энергетическое обследование (энергоаудит) систем производства и
распределения тепловой энергии

Код модуля
1156674

Модуль
Перспективные технологии в теплоэнергетике и
их энергетическая эффективность

Екатеринбург

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Микула Владимир Анатольевич	кандидат технических наук, доцент	Доцент	тепловых электрических станций

Согласовано:

Управление образовательных программ

Ю.Д. Маева

Авторы:

- **Микула Владимир Анатольевич, Доцент, тепловых электрических станций**

1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Энергетическое обследование (энергоаудит) систем производства и распределения тепловой энергии

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	5	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Практические/семинарские занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Экзамен	
4.	Текущая аттестация	Расчетная работа	1
		Реферат	4

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Энергетическое обследование (энергоаудит) систем производства и распределения тепловой энергии

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины, указанного в табл. 1.3 РПМ-РПД.

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3
ОПК-3 -Способен планировать и проводить комплексные исследования и изыскания для решения инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов	Д-1 - Проявлять умение видеть детали, упорство, аналитические умения З-3 - Сделать обзор основных методов статистической обработки и анализа результатов измерений З-4 - Перечислить основные нормативные документы, регламентирующие оформление научно-технических отчетов и защиту прав интеллектуальной собственности П-2 - Оформить научно-технический отчет, публикацию научных результатов, документы защиты интеллектуальной	Лекции Практические/семинарские занятия Реферат № 1 Реферат № 2 Реферат № 3 Реферат № 4 Экзамен

	<p>собственности в соответствии с нормативными требованиями</p> <p>У-2 - Обоснованно выбрать необходимую аппаратуру и метод исследования для решения инженерных задач, относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>У-3 - Оценивать оформление научно-технических отчетов, публикаций научных результатов, документов защиты интеллектуальной собственности на соответствие нормативным требованиям</p>	
<p>ПК-4 -Способен использовать передовые технологии производства электрической энергии с применением перспективных современных наилучших доступных технологий с учетом требований безопасной эксплуатации основного и вспомогательного оборудования ТЭС, разрабатывать методы повышения эффективности передачи и использования энергии, совершенствовать методологию проведения энергетического обследования на предприятиях, в теплоэнергетике и теплотехнике (Энергоэффективные технологии производства</p>	<p>З-3 - Описывать нормативную и приборную базу энергетического обследования на предприятиях, в теплоэнергетике и теплотехнике</p> <p>П-3 - Иметь практический опыт разработки энергетического паспорта предприятия в процессе энергетического обследования</p> <p>У-3 - Анализировать энергетический паспорт предприятия и отчет по энергетическому обследованию на предприятиях, в теплоэнергетике и теплотехнике</p>	<p>Лекции</p> <p>Практические/семинарские занятия</p> <p>Расчетная работа</p> <p>Экзамен</p>

электрической и тепловой энергии)		
-----------------------------------	--	--

3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)

3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.5		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>реферат № 1</i>	2,4	20
<i>реферат № 2</i>	2,8	25
<i>реферат № 3</i>	2,12	25
<i>реферат № 4</i>	2,16	30
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.4		
Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.6		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.5		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>расчетная работа</i>	2,17	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 1		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрено		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – не предусмотрено		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено		
4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий – не предусмотрено		

Текущая аттестация на онлайн-занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям -не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям –нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено		

3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– не предусмотрено		
Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – не предусмотрено		

4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

Критерии оценивания учебных достижений обучающихся

Результаты обучения	Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Другие результаты	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения. Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.

4.2 Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням

Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)				
№ п/п	Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)	Шкала оценивания		
		Традиционная характеристика уровня		Качественная характеристика уровня
1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

5.1. Описание аудиторных контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля

5.1.1. Лекции

Самостоятельное изучение теоретического материала по темам/разделам лекций в соответствии с содержанием дисциплины (п. 1.2. РПД)

5.1.2. Практические/семинарские занятия

Примерный перечень тем

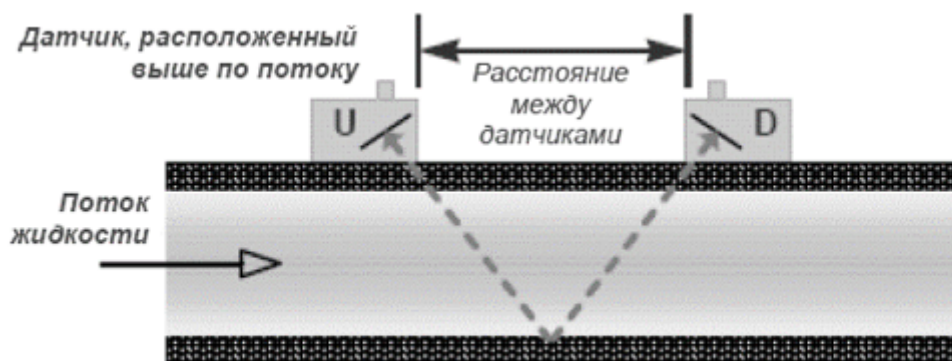
1. Проведение измерений расхода жидкости, температуры и толщины стенки, плотности теплового потока.

2. Анализ исходных данных и составление на их основе балансов топливно-энергетических ресурсов.

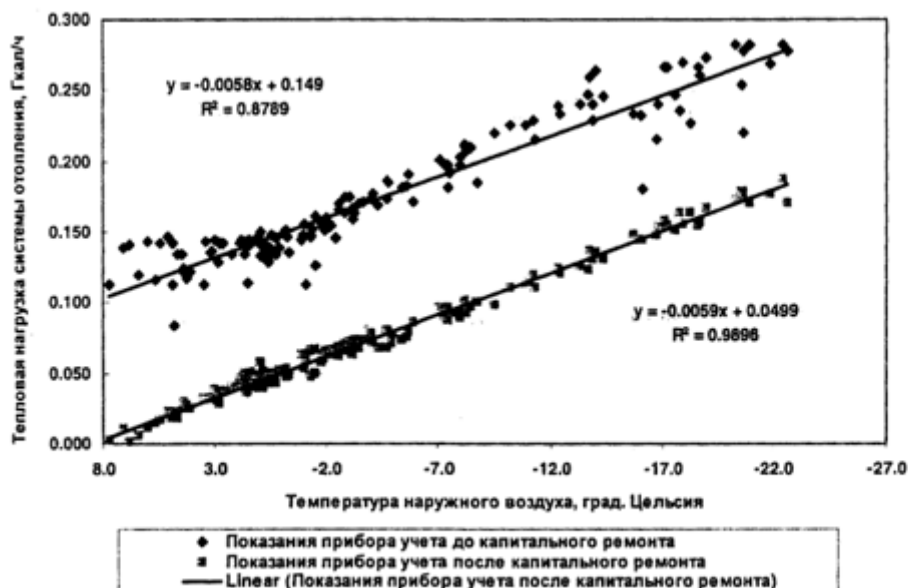
3. Проведение тепловизионного съемки объекта. Расчет погрешностей измерений.
4. Расчет расхода энергоресурсов до и после внедрения мероприятий по энергосбережению.
5. Определение экономии энергоресурсов в натуральном выражении.
6. Расчет капитальных затрат по энергосберегающим мероприятиям и сроков окупаемости мероприятий.
7. Составление различных разделов отчета по энергообследованию, заполнение различных таблиц энергопаспорта.

Примерные задания

1. Замерить расход жидкости (G , м³/ч) на заданном участке трубопровода с помощью ультразвукового расходомера. Перед установкой датчиков необходимо убедиться, что предлагаемое место замера обеспечивает равномерный профиль скоростей потока. Подготовьте трубу, удалив краску и обезжирив ее. При расчете расстояния между датчиками необходимо учитывать толщину (δ) и материал стенки трубы, наружный диаметр трубы (d), тип протекающей жидкости.



2. Обработать данные узлов учета тепловой энергии в соответствии с нормативной методикой установления и изменения тепловых нагрузок водяной системы отопления потребителя. Определить максимальную тепловую нагрузку Q_0 (Гкал/ч) до и после энергосберегающих мероприятий при расчетной температуре наружного воздуха. Сделать вывод об эффективности энергосберегающих мероприятий.



LMS-платформа – не предусмотрена

5.2. Описание внеаудиторных контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

Базовый

5.2.1. Расчетная работа

Примерный перечень тем

1. Формирование и расчет модели работы теплоэнергетического объекта с учетом мониторинга фактических параметров теплоносителя в контрольных точках сети.

Примерные задания

Создать модель тепловой сети, работающей по температурному графику 95/70 °С. Схема при-соединения потребителей и расчетная тепловая нагрузка Q (Гкал/ч) задается по проектным данным, характеристики участков (длина L , м; диаметр d , м) принимаются по принципиальной тепловой схеме распределения теплоносителя. По данным мониторинга фактических значений узлов учета потребителей, замеров тепловых потерь на участках скорректировать параметры модели и провести поверочный расчет.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.2. Реферат № 1

Примерный перечень тем

1. Нормативная база.

Примерные задания

1. Основные термины, определения по энергетическому обследованию.
2. Основные законные и подзаконные акты по энергетическому обследованию.
3. Нормативная литература по измерению расхода жидкости.
4. Нормативная литература по измерению температуры и толщины стенки.
5. Нормативная литература по измерению плотности теплового потока.
6. Нормативная литература по измерению присосов в помещении.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.3. Реферат № 2

Примерный перечень тем

1. Приборная база.

Примерные задания

1. Перечень, типы и характеристики переносных приборов, используемых при энергетическом обследовании.
2. Приборная база и методика измерений при энергетическом обследовании ТЭС.
3. Приборная база и методика измерений при энергетическом обследовании котельных.
4. Приборная база и методика измерений при энергетическом обследовании тепловых сетей.

5. Приборная база и методика измерений при энергетическом обследовании потребителей тепловой энергии.

6. Методики измерения расхода жидкости.

7. Методики измерения плотности теплового потока.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.4. Реферат № 3

Примерный перечень тем

1. Методика составления балансов топливно-энергетических ресурсов.

Примерные задания

1. Методика составления балансов топливно-энергетических ресурсов.

2. Специфика балансов топливно-энергетических ресурсов для ТЭС.

3. Специфика балансов топливно-энергетических ресурсов для котельных.

4. Специфика балансов топливно-энергетических ресурсов для тепловых сетей.

5. Специфика балансов топливно-энергетических ресурсов для потребителей тепловой энергии.

6. Специфика балансов топливно-энергетических ресурсов для промышленных предприятий.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.5. Реферат № 4

Примерный перечень тем

1. Современное энергосберегающее оборудование.

Примерные задания

1. Наиболее часто встречающиеся энергосберегающие мероприятия на ТЭС.

2. Наиболее часто встречающиеся энергосберегающие мероприятия на котельных.

3. Наиболее часто встречающиеся энергосберегающие мероприятия на тепловых сетях.

4. Наиболее часто встречающиеся энергосберегающие мероприятия на тепловых пунктах.

5. Наиболее часто встречающиеся энергосберегающие мероприятия у потребителей тепловой энергии.

6. Наиболее часто встречающиеся энергосберегающие мероприятия на промышленных предприятиях.

7. Узлы и приборы коммерческого и технологического учета топливно-энергетических ресурсов на ТЭС.

8. Узлы и приборы коммерческого и технологического учета топливно-энергетических ресурсов на котельных.

9. Узлы и приборы коммерческого и технологического учета топливно-энергетических ресурсов на тепловых сетях.

10. Узлы и приборы коммерческого и технологического учета топливно-энергетических ресурсов на тепловых пунктах.

11. Узлы и приборы коммерческого и технологического учета топливно-энергетических ресурсов у потребителей тепловой энергии.

12. Узлы и приборы коммерческого и технологического учета топливно-энергетических ресурсов на промышленных предприятиях.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.3. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля

5.3.1. Экзамен

Список примерных вопросов

1. Основные термины, определения по энергетическому обследованию.
2. Основные законные и подзаконные акты по энергетическому обследованию.
3. Перечень, типы и характеристики переносных приборов используемых при энергетическом обследовании.
4. Приборная база и методика измерений при энергетическом обследовании ТЭС и котельных.
5. Приборная база и методика измерений при энергетическом обследовании тепловых сетей.
6. Приборная база и методика измерений при энергетическом обследовании потребителей тепловой энергии.
7. Наиболее часто встречающиеся энергосберегающие мероприятия на ТЭС и котельных.
8. Наиболее часто встречающиеся энергосберегающие мероприятия на тепловых сетях.
9. Наиболее часто встречающиеся энергосберегающие мероприятия у потребителей тепловой энергии.
10. Узлы и приборы коммерческого и технологического учета топливно-энергетических ресурсов на системах производства и распределения тепловой энергии.
11. Техничко-экономическая оценка эффективности энергосберегающих мероприятий, предлагаемых в результате энергетического обследования.
12. Заполнение энергетического паспорта.
13. Структура отчета по энергетическому обследованию.
14. Виды балансов топливно-энергетических ресурсов, методика их составления.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.