

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ВШТЭ

## Рабочая программа дисциплины

**Б1.В.ДВ.01.02** Разработка энергетического паспорта потребителя ТЭР

Учебный план: ФГОС3++zm130401-2\_20-13.plx

Кафедра: **21** Теплосиловых установок и тепловых двигателей

Направление подготовки:  
(специальность) 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Профиль подготовки: Технология производства электрической и тепловой энергии  
(специализация)

Уровень образования: магистратура

Форма обучения: заочная

### План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)		Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоёмкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практ. занятия				
1	УП	6	6	56	4	2	Зачет
	РПД	6	6	56	4	2	
Итого	УП	6	6	56	4	2	
	РПД	6	6	56	4	2	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 г. № 146

Составитель (и):

Кандидат технических наук, доцент

Волков Ю.В.

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой теплосиловых установок и тепловых двигателей

Злобин В.Г.

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Злобин В.Г.

Методический отдел:

Смирнова В.Г.

## 1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**1.1 Цель дисциплины:** Сформировать компетенции обучающегося в области энергетических обследований и паспортизации объектов производства электрической и тепловой энергии, связанные с реализацией правовых, организационных, научных, производственных, технических и экономических мер, направленных на эффективное использование энергетических ресурсов.

### 1.2 Задачи дисциплины:

- Изучить инструменты энергообследований;
- Рассмотреть мероприятия по энергообследованиям;
- Продемонстрировать организацию энергообследования и составления энергопаспорта;
- Установить возможности применения методов энергообследований;
- Привить способности к самостоятельному приобретению и использованию в практической деятельности новых знаний и умений.

### 1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

- Повышение эффективности систем централизованного теплоснабжения
- Надежность систем производства электрической и тепловой энергии
- Энергосберегающие технологии при производстве электрической и тепловой энергии
- Энергетическое обследование и паспортизация объектов энергетики

## 2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

<b>ПКп-2.2: Способен осуществлять планирование и оптимально распределять топливно-энергетические ресурсы, в соответствии с потребностями и режимами работы оборудования при производстве тепловой и электрической энергии</b>
<b>Знать:</b> современные методы проведения энергетических обследований; анализ удельных расходов энергоресурсов (энергоёмкости) на выработку тепловой и электрической энергии, учет потребления и расходования энергетических ресурсов, разработка мероприятий и рекомендаций по экономии энергоресурсов и составление энергетического паспорта промышленного потребителя ТЭР.
<b>Уметь:</b> составлять энергетический паспорт потребителя ТЭР.
<b>Владеть:</b> нормативной базой документов по энергосбережению и энергоэффективности; навыками работы с основными приборами при проведении энергетических обследований; навыками составления энергетического паспорта предприятия.
<b>ПКп-3.2: Способен формулировать задания на разработку решений, связанных с модернизацией оборудования, совершенствованию технологических схем тепловой и электрической энергии, повышением экологической безопасности</b>
<b>Знать:</b> требования нормативных правовых актов, нормативно-технических и нормативно-методических документов в области энергосбережения; современные методы проведения энергетических обследований.
<b>Уметь:</b> составлять энергетический паспорт потребителя ТЭР.
<b>Владеть:</b> навыками работы с основными приборами при проведении энергетических обследований; навыками составления энергетического паспорта предприятия.
<b>ПКп-5.2: Способен к проведению технических расчетов, технико-экономического и стоимостного анализа проектных решений оборудования и технологических процессов производства тепловой и электрической энергии</b>
<b>Знать:</b> современные методы проведения энергетических обследований; составления энергетического паспорта промышленного потребителя ТЭР.
<b>Уметь:</b> применять справочные материалы, анализировать научно-техническую информацию; составлять энергетический паспорт потребителя ТЭР.
<b>Владеть:</b> навыками составления энергетического паспорта предприятия.

### 3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	Инновац. формы занятий
		Лек. (часы)	Пр. (часы)		
Раздел 1. Учет потребления электрической и тепловой энергии.	1				
Тема 1. Общие вопросы энергосбережения. Энергетическая стратегия России. Цели и задачи энергосбережения. Государственное регулирование в области энергосбережения. Топливо-энергетический баланс.		0,5		2	
Тема 2. Правила коммерческого учета ТЭ. Цели и организация коммерческого учета. Требования к узлам учета. Характеристики тепловой энергии, подлежащие измерению. Порядок определения количества поставленной тепловой энергии, в том числе расчетным путем. Порядок распределения потерь тепловой энергии между тепловыми сетями при отсутствии приборов учета на границах смежных тепловых сетей.		0,5		4	
Тема 3. Методика коммерческого учета тепловой энергии. Точки учета тепловой энергии. Учет тепловой энергии. Учет тепловой энергии отпущенной с паром.		0,5	0,5	2	
Тема 4. Приборные методы учета тепловой энергии. Классификация теплосчетчиков. Требования к приборам учета. Методы измерений.		1,5	2	8	
Тема 5. Учет потребления электрической энергии. Требования к электрическим счетчикам. Устройство и принцип работы индукционного счетчика. Погрешности учета электрической энергии. Причины нарушения учета и неисправности индукционных счетчиков.		0,5	0,5	4	
Раздел 2. Проведение энергетических обследований					

<p>Тема 6. Энергетическая эффективность зданий, строений, сооружений. Обеспечение энергетической эффективности зданий, строений, сооружений. Требования энергетической эффективности зданий, строений, сооружений.</p>		0,5	0,5	6	
<p>Тема 7. Основы проведения энергетических обследований. Цели и объекты энергетических обследований. Требования к саморегулируемым организациям в области энергетического обследования. Требования к проведению энергетического обследования. Требования к разработке, составлению и заполнению отчета. Требования к энергетическому паспорту, составленному по результатам обязательного энергетического обследования.</p>		0,5		6	
<p>Раздел 3. Энергетический паспорт и программа по энергосбережению</p>					
<p>Тема 8. Энергетический паспорт промышленного потребителя. Область применения. Общие положения. Структура и содержание энергетического паспорта промышленного потребителя ТЭР.</p>		0,5	2	14	
<p>Тема 9. Программы в области энергосбережения. Повышение энергетической эффективности экономики субъектов РФ и экономики муниципальных образований. Обеспечение энергосбережения и повышения энергетической эффективности. Требования к форме программы в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности.</p>		0,5		5	
<p>Тема 10. Разработка программ по энергосбережению. Этапы разработки программы энергосбережения и повышения энергетической эффективности. Алгоритм разработки региональной программы энергосбережения. Дорожная карта программы энергосбережения бюджетного учреждения. Типовая форма паспорта программы энергосбережения и повышения энергетической эффективности. Экономическое стимулирование реализации программ энергосбережения.</p>		0,5	0,5	5	

Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		6	6	56	
Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)		0,25			
<b>Всего контактная работа и СР по дисциплине</b>		12,25		56	

#### 4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

#### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

##### 5.1 Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения

##### 5.1.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения	Наименование оценочного средства
ПКп-2.2	1. Излагает методики проведения расчетов потребности в топливно-энергетических ресурсах с оценкой потенциала энергосбережения; знает современные методы проведения энергетических обследований; 2. Демонстрирует умение производить расчеты потребности в топливно-энергетических ресурсах с оценкой потенциала энергосбережения при производстве электрической и тепловой энергии; анализировать удельные расходы энергоресурсов (энергоёмкости) на выработку тепловой и электрической энергии; 3. Использует технические характеристики и рабочие параметры оборудования при производстве электрической и тепловой энергии; владеет навыками работы с основными приборами при проведении энергетических обследований; навыками составления энергетического паспорта предприятия.	1. Вопросы устного собеседования. 2. Практико-ориентированные задания.
ПКп-3.2	1. Излагает современные методики проведения энергетических обследований и методики разработки мероприятий по энергосбережению и повышению эффективного энергоиспользования; 2. Демонстрирует возможность выполнять работы, связанные со сбором документальной информации по обследуемому предприятию; обрабатывать и анализировать полученную информацию; умеет составлять энергетический паспорт предприятия; 3. Использует организационно-правовые основы энергосбережения.	1. Вопросы устного собеседования. 2. Практико-ориентированные задания.
ПКп-5.2	1. Излагает методики технико-экономических обоснований мероприятий по экономии топливно-энергетических ресурсов при производстве электрической и тепловой энергии; 2. Демонстрирует умение применять справочные материалы, анализировать научно-техническую информацию; планировать мероприятия по энергосбережению; проводить технико-экономические расчеты оценки мероприятий по экономии топливно-энергетических ресурсов при производстве электрической и тепловой энергии; составлять энергетический паспорт потребителя ТЭР. 3. Использует основные балансовые соотношения для анализа энергопотребления; основные критерии энергосбережения; типовые энергосберегающие мероприятия при производстве электрической и тепловой энергии.	1. Вопросы устного собеседования. 2. Практико-ориентированные задания.

##### 5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
Зачтено	Обучающийся показывает всестороннее и глубокое знание основных положений, свободно ориентируется в основных понятиях, терминах и определениях; усвоил основную и знаком с дополнительной литературой; может объяснить	Обучающийся демонстрирует правильное понимание условия задачи, выбора нужных законов и формул для ее решения. Умеет применять математический аппарат для реализации плана решения задачи. Получил правильный ответ и может его интерпретировать.

	<p>взаимосвязь основных положений и их значение для последующей профессиональной деятельности; проявляет творческие способности в использовании учебного материала. Обучающийся демонстрирует правильное понимание условия задачи, владение навыками его анализа, выбора нужных законов и формул для ее решения. Умеет применять математический аппарат для реализации плана решения задачи и, если это необходимо. Получил правильный ответ и может его интерпретировать.</p>	
Не зачтено	<p>Обучающийся не имеет достаточного уровня знания дисциплины; не может сформулировать основные положения; плохо ориентируется в основных понятиях и определениях; плохо знаком с основной литературой; допускает при ответе на зачете существенные ошибки и не может устранить их даже под руководством преподавателя. Обучающийся вникает в смысл условия задачи, понимает план ее решения, однако, не может в полной мере с помощью математического аппарата реализовать ее решение.</p>	<p>Обучающийся вникает в смысл условия задачи, понимает план ее решения, однако, не может в полной мере с помощью математического аппарата реализовать ее решение.</p>

## 5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

### 5.2.1 Перечень контрольных вопросов

№ п/п	Формулировки вопросов
Курс 1	
1	Устройство и принцип работы индукционного счетчика
2	Требования к электрическим счетчикам
3	Методы измерений
4	Требования к приборам учета
5	Классификация теплосчетчиков
6	Учет тепловой энергии отпущенной с паром
7	Учет тепловой энергии
8	Точки учета тепловой энергии
9	Порядок распределения потерь тепловой энергии между тепловыми сетями
10	Порядок определения количества поставленной тепловой энергии
11	Характеристики тепловой энергии, подлежащие измерению
12	Требования к узлам учета
13	Цели и организация коммерческого учета тепловой энергии
14	Топливо-энергетический баланс
15	Государственное регулирование в области энергосбережения
16	Цели и задачи энергосбережения
17	Энергетическая стратегия России
18	Типовая форма паспорта программы энергосбережения и повышения энергетической эффективности
19	Дорожная карта программы энергосбережения бюджетного учреждения
20	Алгоритм разработки региональной программы энергосбережения
21	Этапы разработки программы энергосбережения и повышения энергетической эффективности
22	Требования к форме программы в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности
23	Обеспечение энергосбережения и повышения энергетической эффективности
24	Повышение энергетической эффективности экономики субъектов РФ и экономики муниципальных образований

25	Структура и содержание энергетического паспорта
26	Область применения энергетического паспорта
27	Требования к энергетическому паспорту
28	Требования к разработке, составлению и заполнению отчета
29	Требования к проведению энергетического обследования
30	Требования к саморегулируемым организациям в области энергетического обследования
31	Цели и объекты энергетических обследований
32	Требования энергетической эффективности зданий, строений, сооружений
33	Обеспечение энергетической эффективности зданий, строений, сооружений
34	Погрешности учета электрической энергии

### 5.2.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрено.

### 5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

Практическое задание №1. Определить:

- Градусо-сутки отопительного периода (ГСПО),

$G_{СПО} = (t_{в} - t_{от}) \cdot z_{от}$ ,

где  $t_{от}$  – средняя температура наружного воздуха, °С,

$z_{от}$  – продолжительность отопительного периода, сут/год, принимается по СП 23.101.2004 в соответствии с таблицами,

$t_{в}$  – расчетная температура внутреннего воздуха здания, °С, принимается согласно категории помещения по ГОСТ 30494-2011 “Здания жилые и общественные.

Практическое задание №2. Определить геометрические показатели:

- Общая площадь наружных ограждающих конструкций здания Ансумм, (м<sup>2</sup>).

Общая площадь наружных ограждающих конструкций здания включает следующие площади:

1) фасадов Афас; 2) стен (раздельно по типу конструкции) Аст; 3) окон и балконных дверей Аок1; 4) витражей Аок2; 5) фонарей Аок3; 6) окон лестнично-лифтовых узлов Аок4; 7) балконных дверей наружных переходов Абд; 8) входных дверей и ворот (раздельно) Адв; 9) покрытий (совмещенных) Апок; 10) чердачных перекрытий Ачерд; 11) перекрытий «теплых» чердаков (эквивалентная) Ачерд.т; 12) перекрытий над техническими подпольями или над неотапливаемыми подвалами (эквивалентная) Ацок-1; 13) перекрытий над проездами или под эркерами Ацок-2; 14) стен в земле и пола по грунту (раздельно) Ацок-3.

## 5.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности)

### 5.3.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

### 5.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная

Письменная

Компьютерное тестирование

Иная

### 5.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

В течение семестра выполняется контрольная работа.

Время на подготовку ответа на зачете 30 минут.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
<b>6.1.1 Основная учебная литература</b>				
С.Н. Смородин, В.Н. Белоусов, В.Ю. Лакомкин	Основы энергоаудита объектов. Энергетический паспорт предприятия [Текст]: учебное пособие	М-во образования и науки РФ, СПбГТУРП. – СПб.: СПбГТУРП	2014	<a href="http://www.nizrp.narod.ru/metod/kpte/8.pdf">http://www.nizrp.narod.ru/metod/kpte/8.pdf</a>
Шахнин В. А.	Энергетическое обследование. Энергоаудит	Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Эр Медиа	2019	<a href="http://www.iprbookshop.ru/79732.html">http://www.iprbookshop.ru/79732.html</a>

<b>6.1.2 Дополнительная учебная литература</b>				
Митрофанов С. В., Кильметьева О. И.	Методика проведения энергоаудита	Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ	2015	<a href="http://www.iprbookshop.ru/61374.html">http://www.iprbookshop.ru/61374.html</a>
Ю.В. Волков	Энергосберегающие технологии и энергоаудит [Текст]: методические рекомендации по выполнению практических заданий	М-во образования и науки РФ, ВШТЭ СПбГУПТД. – СПб.: ВШТЭ СПбГУПТД	2016	<a href="http://www.nizrp.narod.ru/metod/tsuitd/3.pdf">http://www.nizrp.narod.ru/metod/tsuitd/3.pdf</a>

## **6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем**

1. Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/>
2. Электронная библиотека ВШТЭ СПб ГУПТД [Электронный ресурс]. URL: <http://nizrp.narod.ru>
3. База данных большой технической библиотеки "Сайт теплотехника" [Электронный ресурс]. URL: <http://teplokot.ru/>

## **6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения**

MicrosoftWindows 8  
MicrosoftOfficeProfessional 2013

## **6.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Аудитория	Оснащение
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска
Компьютерный класс	Мультимедийное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду