

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ВШТЭ

## Рабочая программа дисциплины

**Б1.В.ДВ.01.01** Энергетическое обследование и паспортизация объектов энергетики

Учебный план: ФГОС3++m130401-2\_20-12.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: очная

### План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)		Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоёмкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практ. занятия				
2	УП	17	17	37,75	0,25	2	Зачет
	РПД	17	17	37,75	0,25	2	
Итого	УП	17	17	37,75	0,25	2	
	РПД	17	17	37,75	0,25	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:

Разработка энергетического паспорта потребителя ТЭР

Проблемы энерго- и ресурсосбережения в теплоэнергетике и основные направления развития теплоэнергетики

Повышение эффективности систем централизованного теплоснабжения

Надежность систем производства электрической и тепловой энергии

Энергосберегающие технологии при производстве электрической и тепловой энергии

## 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> организационно-правовые основы энергосбережения; теорию и технику проведения энергетического обследования объектов энергетики с целью оценки эффективности использования энергоресурсов
<b>Уметь:</b> выполнять работы, связанных со сбором документальной информации по обследуемому предприятию, обрабатывать и анализировать полученную информацию; разрабатывать энергосберегающие мероприятия; выбирать лучшие решения из множества альтернативных или независимых энергосберегающих проектов на основе системного подхода
<b>Владеть:</b> методами обследования теплоиспользующего оборудования; методами анализа и повышения эффективного энергоиспользования; методикой проведения энергоаудита и 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> организационно-правовые основы энергосбережения
<b>Уметь:</b> выполнять работы, связанные со сбором документальной информации по обследуемому предприятию, обрабатывать и анализировать полученную информацию; разрабатывать энергосберегающие мероприятия оценивать результаты их реализации
<b>Владеть:</b> навыками разработки мероприятий по энергосбережению и повышению эффективного энергоиспользования
<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> организационно-правовые основы энергосбережения; методики проведения энергетического обследования объектов энергетики с целью оценки эффективности использования энергоресурсов
<b>Уметь:</b> применять справочные материалы, анализировать научно-техническую информацию в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности; разрабатывать энергосберегающие мероприятия; выбирать лучшие решения из множества альтернативных или независимых энергосберегающих проектов на основе системного подхода
<b>Владеть:</b> методикой проведения энергоаудита и 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	Форма текущего контроля
		Лек. (часы)	Пр. (часы)			
Раздел 1. Основы энергообследований, составления энергопаспорта и программы по энергосбережению.	2					
Тема 1. Общие вопросы энергосбережения. Энергетическая стратегия России. Цели и задачи энергосбережения. Государственное регулирование в области энергосбережения. Топливо-энергетический баланс.		1		2		
Тема 2. 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.		2		4		0
Тема 3. Энергетический паспорт промышленного потребителя. Область применения. Общие положения. Структура и содержание энергетического паспорта промышленного потребителя ТЭР.		2	0,5	2		
Тема 4. 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.		1	5	4		

<p>Тема 5. Энергетическая эффективность зданий, строений, сооружений. Обеспечение энергетической эффективности зданий, строений, сооружений. Требования энергетической эффективности зданий, строений, сооружений.</p>		1	1	4		
Раздел 2. Учет тепловой энергии						
<p>Тема 6. Правила коммерческого учета тепловой энергии. Цели и организация коммерческого учета. Требования к узлам учета. Характеристики тепловой энергии, подлежащие измерению. Порядок определения количества поставленной тепловой энергии. Порядок распределения потерь тепловой энергии между тепловыми сетями при отсутствии приборов учета на границах смежных тепловых сетей.</p>		2	0,5	4		
<p>Тема 7. Методика коммерческого учета тепловой энергии. Общие положения. Точки учета тепловой энергии. Учет тепловой энергии. Определение количества тепловой энергии, израсходованной потребителем в нештатных ситуациях. Распределение потерь тепловой энергии, теплоносителя. Определение утечки теплоносителя. Учет тепловой энергии, отпущенной с паром.</p>		2		2		0
<p>Тема 8. Требования к теплосчетчикам. Классификация теплосчетчиков. Эксплуатационные требования к теплосчетчикам. Метрологические требования к теплосчетчикам. Функциональные отказы.</p>		2	4	2		
Раздел 3. Учет электрической энергии						
<p>Тема 9. Правила организации учета электрической энергии. Субъекты розничных рынков. Требования к приборам учета. Применение расчетных способов. Оснащение и допуск к эксплуатации приборов учета.</p>		1	5	5,75		0
<p>Тема 10. Требования к счетчикам электрической энергии. Термины и определения. Стандартные значения электрических величин. Эксплуатационные требования. Электрические требования.</p>		1		4		

Тема 11. Счётчики электрической энергии. Классификация счетчиков электрической энергии. Технические характеристики счетчика. Индукционные (электромеханические) счетчики электрической энергии. Электронные счетчики электрической энергии.		2	1	4		
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		17	17	37,75		
Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)		0,25				
<b>Всего контактная работа и СР по дисциплине</b>		34,25		37,75		

#### 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; 2. Демонстрирует умение производить расчеты потребности в топливно-энергетических ресурсах с оценкой потенциала энергосбережения при производстве электрической и тепловой энергии; планировать мероприятия по экономии топлива; 3. Использует технические характеристики и рабочие параметры оборудования при производстве электрической и тепловой энергии; основные критерии энергосбережения; типовые энергосберегающие мероприятия при производстве электрической и тепловой энергии.	1. Вопросы устного собеседования. 2. Практико-ориентированные задания.
ПКп-3.2	1. Излагает 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; разрабатывать энергосберегающие мероприятия оценивать результаты их реализации; 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; 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	Обучающийся демонстрирует правильное

	<p>всестороннее и глубокое знание основных положений, свободно ориентируется в основных понятиях, терминах и определениях; усвоил основную и знаком с дополнительной литературой; может объяснить 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>	<p>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>
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
Семестр 2	
1	Погрешности учета электрической энергии
2	Обеспечение энергетической эффективности зданий, строений, сооружений
3	Требования энергетической эффективности зданий, строений, сооружений
4	Цели и объекты энергетических обследований
5	Требования к саморегулируемым организациям в области энергетического обследования
6	Требования к проведению энергетического обследования
7	Требования к разработке, составлению и заполнению отчета
8	Требования к энергетическому паспорту
9	Область применения энергетического паспорта
10	Структура и содержание энергетического паспорта
11	Повышение энергетической эффективности экономики субъектов РФ и экономики муниципальных образований
12	Обеспечение энергосбережения и повышения энергетической эффективности
13	Требования к форме программы в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности
14	Этапы разработки программы энергосбережения и повышения энергетической эффективности
15	Алгоритм разработки региональной программы энергосбережения
16	Дорожная карта программы энергосбережения бюджетного учреждения
17	Типовая форма паспорта программы энергосбережения и повышения энергетической эффективности
18	Энергетическая стратегия России
19	Цели и задачи энергосбережения

20	Государственное регулирование в области энергосбережения
21	Топливо-энергетический баланс
22	Цели и организация коммерческого учета тепловой энергии
23	Требования к узлам учета
24	Характеристики тепловой энергии, подлежащие измерению
25	Порядок определения количества поставленной тепловой энергии
26	Порядок распределения потерь тепловой энергии между тепловыми сетями
27	Точки учета тепловой энергии
28	Учет тепловой энергии
29	Учет тепловой энергии отпущенной с паром
30	Классификация теплосчетчиков
31	Требования к приборам учета
32	Методы измерений
33	Требования к электрическим счетчикам
34	Устройство и принцип работы индукционного счетчика

### 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),

$ГСПО=(t_w-t_{от})\cdot z_{от}$ ,

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,

$t_w$  – 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

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>				



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>
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>
<b>6.1.2 Дополнительная учебная литература</b>				
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>
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>

## 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