

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и
дизайна»
(СПбГУПТД)

УТВЕРЖДАЮ
Директор ВШТЭ



Рабочая программа дисциплины

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

Учебный план: _____ ФГОС3++m130401.21-12_23-12.plx

Кафедра: 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.	Трудоё мкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
	Лекции	Практ. занятия				
2	УП	17	17	37,75	0,25	Зачет
	РПД	17	17	37,75	0,25	
Итого	УП	17	17	37,75	0,25	
	РПД	17	17	37,75	0,25	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника, утверждённым приказом Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 146

Составитель (и):

Кандидат технических наук, доцент

Шиманский С.Р.

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

ПК-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
Знать: Современные методы проведения энергетических обследований; анализ удельных расходов энергоресурсов (энергоемкости) 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.
Уметь: Составлять энергетический паспорт потребителя ТЭР.
Владеть: Нормативной базой документов по энергосбережению и энергоэффективности; навыками работы с основными приборами при проведении энергетических обследований; навыками составления энергетического паспорта предприятия.
ПК-3.2: Способен формулировать задания на разработку решений, связанных с модернизацией оборудования, совершенствованию технологических схем тепловой и электрической энергии, повышением экологической безопасности
Знать: Требования нормативных правовых актов, нормативно-технических и нормативно-методических документов в области энергосбережения; современные методы проведения энергетических обследований.
Уметь: Составлять энергетический паспорт потребителя ТЭР.
Владеть: Навыками работы с основными приборами при проведении энергетических обследований; навыками составления энергетического паспорта предприятия.
ПК-5.2: Способен к проведению технических расчетов, технико-экономического и стоимостного анализа проектных решений оборудования и технологических процессов производства тепловой и электрической энергии
Знать: Современные методы проведения энергетических обследований; составления энергетического паспорта промышленного потребителя ТЭР.
Уметь: Применять справочные материалы, анализировать научно-техническую информацию; составлять энергетический паспорт потребителя ТЭР.
Владеть: 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	Форма текущего контроля
		Лек. (часы)	Пр. (часы)			
Раздел 1. Учет потребления энергоресурсов на промышленном предприятии.	2					0
Тема 1. Общие вопросы энергосбережения. Энергетическая стратегия России. Цели и задачи энергосбережения. Государственное регулирование в области энергосбережения. Нормирование потребления энергоресурсов. Нормативно-правовые и нормативно-технические документы.		2	2	4		
Тема 2. Правила коммерческого учета. Значимость учета энергоресурсов. Цели и организация коммерческого учета. Требования к узлам коммерческого учета. Характеристики энергоресурсов, подлежащие измерению. Порядок определения количества поставленных энергоресурсов, в том числе расчетным путем. Порядок распределения потерь энергоресурсов между потребителями при отсутствии приборов учета на границах смежных участков.		2	2	4		
Тема 3. Методика коммерческого учета тепловой и электрической энергии. Точки учета тепловой и электрической энергии. Учет тепловой и электрической энергии в различных системах теплоснабжения и электроснабжения.		1	1	4		
Тема 4. Приборные методы учета тепловой и электрической энергии. Приборы учета тепловой и электрической энергии. Классификация теплосчетчиков. Требования к приборам учета тепловой и электрической энергии. Методы измерений энергоресурсов.		2	2	8		
Раздел 2. Проведение энергетических обследований. Энергоаудит.						

Тема 5. Основы энергоаудита. Общие положения. Нормативная база. Задачи и виды энергоаудита. Методология энергоаудита промышленного предприятия. Энергоаудит системы воздухообеспечения. Энергоаудит теплотехнологической установки. Приборы для энергоаудита и текущего контроля расходования энергоресурсов.	4	2	4,75		
Тема 6. Методика 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.	2	2	6		
Раздел 3. Энергетический паспорт и программа по энергосбережению.					
Тема 7. Энергетический паспорт промышленного потребителя. Область применения. Общие положения. Структура и содержание энергетического паспорта промышленного потребителя ТЭР. Требования к энергетическому паспорту, составленному по результатам обязательного энергетического обследования.	2	2	2		
Тема 8. Разработка программ по энергосбережению. Этапы разработки и требования к программам энергосбережения и повышения энергетической эффективности. Критерии 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.	2	4	5		0
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)	17	17	37,75		
Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)		0,25			
Всего контактная работа и СР по дисциплине		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
ПК-2.2	<p>1. Излагает методики проведения расчетов потребности в топливно- энергетических ресурсах с оценкой потенциала энергосбережения; знает современные методы проведения энергетических обследований;</p> <p>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;</p> <p>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.</p>	<p>1. Вопросы устного собеседования.</p> <p>2. Практико-ориентированные задания.</p>
ПК-3.2	<p>1. Излагает современные методики проведения энергетических обследований и методики разработки мероприятий по энергосбережению и повышению эффективного энергоиспользования;</p> <p>2. Демонстрирует возможность выполнять работы, связанные со сбором документальной информации по обследуемому предприятию, обрабатывать и анализировать полученную информацию; умеет составлять энергетический паспорт предприятия;</p> <p>3. Использует организационно-правовые основы энергосбережения.</p>	<p>1. Вопросы устного собеседования.</p> <p>2. Практико-ориентированные задания.</p>
ПК-5.2	<p>1. Излагает методики технико-экономических обоснований мероприятий по экономии топливно-энергетических ресурсов при производстве электрической и тепловой энергии;</p> <p>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.</p> <p>3. Использует основные балансовые соотношения для анализа энергопотребления; основные критерии энергосбережения; типовые энергосберегающие мероприятия при производстве электрической и тепловой энергии.</p>	<p>1. Вопросы устного собеседования.</p> <p>2. Практико-ориентированные задания.</p>

5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
Зачтено	<p>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 взаимосвязь основных положений и их значение для последующей профессиональной деятельности; проявляет творческие способности в использовании учебного материала. Обучающийся демонстрирует</p>	<p>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>

	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.	
Не зачтено	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.	Обучающийся вникает в смысл условия задачи, понимает план ее решения, однако, не может в полной мере с помощью математического аппарата реализовать ее решение.

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	Приборы учета тепловой и электрической энергии.
2	Классификация теплосчетчиков.
3	Требования к приборам учета тепловой и электрической энергии.
4	Методы измерений энергоресурсов.
5	Общие положения. Нормативная база. Задачи и виды энергоаудита.
6	Методология энергоаудита промышленного предприятия.
7	Энергоаудит системы воздухоснабжения.
8	Энергоаудит теплотехнологической установки.
9	Приборы для энергоаудита и текущего контроля расходования энергоресурсов.
10	Цели и объекты энергетических обследований.
11	Требования к саморегулируемым организациям в области энергетического обследования.
12	Требования к проведению энергетического обследования.
13	Требования к разработке, составлению и заполнению отчета.
14	Область применения и общие положения энергетического паспорта.
15	Структура и содержание энергетического паспорта.
16	Критерии энергетической эффективности.
17	Требования к программам энергосбережения и повышения энергетической эффективности.
18	Этапы разработки программы энергосбережения и повышения энергетической эффективности.
19	Алгоритм разработки региональной программы энергосбережения.
20	Дорожная карта программы энергосбережения бюджетного учреждения.
21	Типовая форма паспорта программы энергосбережения и повышения энергетической.
22	Энергетическая стратегия России.
23	Цели и задачи энергосбережения.
24	Государственное регулирование в области энергосбережения.
25	Нормирование потребления энергоресурсов.
26	Нормативно-правовые документы.
27	Нормативно-технические документы.
28	Значимость учета энергоресурсов. Цели и организация коммерческого учета тепловой энергии.
29	Требования к узлам коммерческого учета.
30	Характеристики энергоресурсов, подлежащие измерению.

31	Порядок определения количества поставленных энергоресурсов, в том числе расчетным путем.
32	Порядок распределения потерь энергоресурсов между потребителями при отсутствии приборов.
33	Точки учета тепловой и электрической энергии.
34	Учет тепловой и электрической энергии в различных системах теплоснабжения и электроснабжения.

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, (м²).

Общая площадь наружных ограждающих конструкций здания включает следующие площади:

1) фасадов А_{фас}; 2) стен (раздельно по типу конструкции) А_{ст}; 3) окон и балконных дверей А_{ок1}; 4) витражей А_{ок2}; 5) фонарей А_{ок3}; 6) окон лестнично-лифтовых узлов А_{ок4}; 7) балконных дверей наружных переходов А_{бд}; 8) входных дверей и ворот (раздельно) А_{дв}; 9) покрытий (совмещенных) А_{пок}; 10) чердачных перекрытий А_{чрд}; 11) перекрытий «теплых» чердаков (эквивалентная) А_{чрд.т}; 12) перекрытий над техническими подпольями или над неотапливаемыми подвалами (эквивалентная) А_{цок-1}; 13) перекрытий над проездами или под эркерами А_{цок-2}; 14) стен в земле и пола по грунту (раздельно) А_{цок-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
6.1.1 Основная учебная литература				
Шахнин, В. А.	Энергетическое обследование. Энергоаудит	Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Эр Медиа	2019	http://www.iprbooks.hop.ru/79732.html
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	http://www.nizrp.narod.ru/metod/kpte/8.pdf
6.1.2 Дополнительная учебная литература				
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	http://www.nizrp.narod.ru/metod/tsuitd/3.pdf

Митрофанов, С. В., Кильметьева, О. И.	Методика проведения энергоаудита	Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ	2015	http://www.iprbookshop.ru/61374.html
--	-------------------------------------	--	------	---

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