

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.01.01 Энергетическое обследование и паспортизация объектов энергетики

Учебный план: _____ ФГОС3++m130401.21-12_26-12.plx

Кафедра: Теплосиловых установок и тепловых двигателей

Направление подготовки:
(специальность) 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

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

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	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, утверждённым приказом Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 146

Составитель (и):

Кандидат технических наук, доцент

Нечитайлов В.В.

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой теплосиловых установок и тепловых двигателей

Злобин В.Г.

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Злобин В.Г.

Методический отдел:

Фахретдинова А. Р.

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:

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: Организационно-правовые основы энергосбережения; теорию и технику проведения энергетического обследования объектов энергетики с целью оценки эффективности использования энергоресурсов.
Уметь: 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.
Владеть: Методами обследования теплоиспользующего оборудования; методами анализа и повышения эффективного энергоиспользования; методикой проведения энергоаудита и 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: Организационно-правовые основы энергосбережения.
Уметь: Выполнять работы, связанные со сбором документальной информации по обследуемому предприятию, обрабатывать и анализировать полученную информацию; разрабатывать энергосберегающие мероприятия оценивать результаты их реализации.
Владеть: Навыками разработки мероприятий по энергосбережению и повышению эффективного энергоиспользования.
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: Организационно-правовые основы энергосбережения; методики проведения энергетического обследования объектов энергетики с целью оценки эффективности использования энергоресурсов.
Уметь: 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.
Владеть: Методикой проведения энергоаудита и составления энергетического паспорта предприятия.

3 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	Форма текущего контроля
		Лек. (часы)	Пр. (часы)		
Раздел 1. Учет потребления энергоресурсов на промышленном предприятии.	2				О
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.		1		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		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.		2	4	2	
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	4	7,75	
Раздел 2. Проведение энергетических обследований. Энергоаудит.					О
Тема 5. Основы энергоаудита. Общие положения. Нормативная база. Задачи и виды энергоаудита. Методология энергоаудита промышленного предприятия. Энергоаудит системы воздухооборудования. Энергоаудит теплотехнологической установки. Приборы для энергоаудита и текущего контроля расходования энергоресурсов.		2	2	4	

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.		4		4	
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	4	4	
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	3	8	О
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 БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ

Использование балльно-рейтинговой системы не предусмотрено.

6. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ, КРИТЕРИЕВ, СИСТЕМЫ И СРЕДСТВ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

6.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения
ПК-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.
ПК-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.
ПК-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.

6.2 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 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.	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.
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.

6.3 Типовые контрольные задания и/или иные материалы, используемые для оценки результатов обучения

6.3.1 Типовые контрольные вопросы

№ 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 воздухообеспечения.
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 эффективности.
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 учета на границах смежных участков.
33	Точки учета тепловой и электрической энергии.
34	Учет тепловой и электрической энергии в различных системах теплоснабжения и электроснабжения.

6.3.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрено.

6.3.3 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 $A_{сумм}$, (м²).

Общая площадь наружных ограждающих конструкций здания включает следующие площади:

1) фасадов $A_{фас}$; 2) стен (раздельно по типу конструкции) $A_{ст}$; 3) окон и балконных дверей $A_{ок1}$; 4) витражей $A_{ок2}$; 5) фонарей $A_{ок3}$; 6) окон лестнично-лифтовых узлов $A_{ок4}$; 7) балконных дверей наружных переходов $A_{бд}$; 8) входных дверей и ворот (раздельно) $A_{дв}$; 9) покрытий (совмещенных) $A_{пок}$; 10) чердачных перекрытий $A_{черд}$; 11) перекрытий «теплых» чердаков (эквивалентная) $A_{черд.т}$; 12) перекрытий над техническими подпольями или над неотапливаемыми подвалами (эквивалентная) $A_{цок-1}$; 13) перекрытий над проездами или под эркерами $A_{цок-2}$; 14) стен в земле и пола по грунту (раздельно) $A_{цок-3}$.

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения

6.4.1 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»

6.4.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная ☒ Письменная ☒ Компьютерное тестирование ☐ Иная ☐

6.4.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Время на подготовку ответа на зачете 30 минут.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
7.1.1 Основная учебная литература				
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
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
7.1.2 Дополнительная учебная литература				
Шахнин, В. А.	Энергетическое обследование. Энергоаудит	Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Эр Медиа	2019	http://www.iprbookshop.ru/79732.html
Митрофанов, С. В., Кильметьева, О. И.	Методика проведения энергоаудита	Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ	2015	http://www.iprbookshop.ru/61374.html

7.2 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/>

7.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftWindows 8
MicrosoftOfficeProfessional 2013
Симулятор тепловой схемы ТЭЦ v1.0

7.4 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
Учебная аудитория	Специализированная мебель, доска