

Министерство просвещения Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский государственный профессионально-педагогический университет»
Институт инженерно-педагогического образования
Кафедра энергетики и транспорта

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ДВ.01.01.0 «ЭНЕРГОАУДИТ ПРЕДПРИЯТИЯ»**

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль программы «Электроэнергетика и электротехника (по
элективным модулям*)»

Автор(ы): ст. преп. Н.В. Шайхадарова
ассистент В.Н. Некрасова

Проректор по образовательной
деятельности

Л. К. Габышева

Екатеринбург
2023

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины «Энергоаудит предприятия»: получение будущими специалистами теоретических и практических знаний в области организации и проведении энергетических обследований предприятий и организаций с целью оценки эффективности использования топливно-энергетических ресурсов (ТЭР) и снижения их затрат на топливо- и энергообеспечение.

Задачи:

- обучение студентов основам нормативно-правовой базы и принципам проведения энергетических обследований в Российской Федерации;
-
- знакомство с действующими правилами, порядком и отчетной документацией энергоаудиторской деятельности;
- приобретение навыков выполнения расчетов энергопотребления и энергопотерь, обоснования мероприятий по повышению эффективности энергопотребления.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Энергоаудит предприятия» относится к формируемой участниками образовательных отношений части учебного плана.

Для изучения учебной дисциплины необходимы знания, умения и владения, формируемые следующими дисциплинами:

1. Общая энергетика.

Перечень учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и владения, формируемые данной учебной дисциплиной:

1. Энергосберегающие технологии.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

- ПКС-2 Способен участвовать в техническом обслуживании и ремонте систем электроснабжения объектов профессиональной деятельности.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

Знать:

31. Виды энергетических обследований;

32. Методы проведения энергетических обследований;

33. Методы анализа полученной информации при проведении энергоаудита.

Уметь:

У1. Проводить обследование электроустановок;

У2. Систематизировать и обобщать информацию, полученную при энергетическом обследовании и на ее основе разрабатывать рекомендации по энергосбережению с учетом особенностей деятельности предприятия;

У3. Составлять энергетический паспорт объекта обследования.

Владеть:

В1. Методами анализа полученной информации при проведении энергоаудита;

В2. Навыками проведения энергетического обследования электроустановок.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Объем дисциплины и виды контактной и самостоятельной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач. ед. (144 час.), семестр изучения – 7, распределение по видам работ представлено в табл. № 1.

Таблица 1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ

Вид работы	Форма обучения
	очная
	Семестр изучения
	7 сем.
	Кол-во часов
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	144
Контактная работа, в том числе:	42
Лекции	20
Лабораторные работы	22
Самостоятельная работа студента	102
Промежуточная аттестация, в том числе:	
Экзамен	7 сем.

**Распределение трудоемкости по видам контактной работы для заочной формы обучения (при наличии) корректируется в соответствии с учебным планом заочной формы обучения.*

4.2 Содержание и тематическое планирование дисциплины

Таблица 2. Тематический план дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	Сем.	Всего, час.	Вид контактной работы, час.			СРС
			Лекции	Практ. занятия	Лаб. работы	
1. Вводное занятие	7	15	2	-	2	11
2. Нормативно-правовая база энергосбережения и энергетических обследований	7	17	3	-	2	12
3. Правила проведения энергетических обследований	7	17	2	-	4	11
4. Методическое обеспечение энергетических обследований	7	19	3	-	4	12
5. Инструментальное оснащение энергоаудитора. Основы приборного обследования	7	15	2	-	2	11
6. Разработка и анализ топливно-энергетических балансов	7	16	2	-	2	12
7. Энергетическая паспортизация	7	15	2	-	2	11
8. Направления повышения эффективности использования ТЭР на предприятии	7	15	2	-	2	11
9. Экономические вопросы эффективности энергопотребления	7	15	2	-	2	11

**Распределение часов по разделам (темам) дисциплины для заочной формы обучения осуществляется научно-педагогическим работником, ведущим дисциплину.*

4.3 Содержание разделов (тем) дисциплин

Раздел 1. Вводное занятие

Предмет, цели и задачи дисциплины, ее связь с другими дисциплинами специальности. Понятие энергетического обследования (энергоаудита). Цель энергетического обследования, его место и роль в реализации государственной политики энергосбережения. Роль органов государственного энергетического надзора

Раздел 2. Нормативно-правовая база энергосбережения и энергетических обследований

Федеральный закон «Об энергосбережении». Кодекс РФ об административных правонарушениях. Постановления Правительства РФ и

Свердловской области. Инструктивные материалы и приказы Минэнерго РФ. Саморегулируемые организации (СРО) по проведению энергоаудита

Раздел 3. Правила проведения энергетических обследований

Термины и определения. Виды и организация энергетических обследований. Требования к обследуемым предприятиям и организациям. Порядок и этапы проведения энергетических обследований, их содержание, действия энергоаудитора. Оформление и согласование результатов обследований. Документы, разрабатываемые по итогам энергетических обследований

Раздел 4. Методическое обеспечение энергетических обследований

Общие требования и нормативные документы по методическому обеспечению обследований. Общие и частные методики проведения энергетических обследований предприятий, организаций, систем и установок. Показатели энергетической эффективности, их оценка и сопоставление с нормативными значениями

Раздел 5. Инструментальное оснащение энергоаудитора. Основы приборного обследования

Требования к организации инструментального обследования объектов, установок и систем. Виды измерений при проведении обследований. Приборные средства, применяемые при проведении энергетических обследований (расходомеры, газоанализаторы, анализаторы количества и качества электроэнергии, средства измерения температуры, тепловизоры и др.). Правила учета энергоносителей

Раздел 6. Разработка и анализ топливно-энергетических балансов

Нормативная и методическая база составления энергетических балансов предприятия, подразделения, установки. Виды энергетических балансов и методы их разработки. Формы представления. Анализ энергетических балансов предприятия, подразделения, установки. Энергетические потери (по видам энергоносителей), их классификация и направления устранения непроизводительных потерь

Раздел 7. Энергетическая паспортизация

Нормативная и методическая база (федеральная и региональная). Виды и формы энергетических паспортов. Система энергетической паспортизации в Свердловской области и РФ

Раздел 8. Направления повышения эффективности использования ТЭР на предприятии

Основные требования к разработке мероприятий (программы) по повышению эффективности использования ТЭР. Организационные мероприятия. Технологические и режимные мероприятия по (видам энергоносителей). Энергоэффективная техника и оборудование. Основные понятия, виды

оборудования и мероприятия по повышению эффективности использования: топлива (по видам); электрической энергии; тепловой энергии; других энергоносителей

Раздел 9. Экономические вопросы эффективности энергопотребления

Показатели и классы энергетической эффективности. Расчет показателей, технологической и полной энергоемкости продукции. Методы оценки соответствия показателей энергоэффективности их нормативным значениям. Технико-экономическое обоснование внедрения мероприятий по повышению энергоэффективности. Зарубежный и отечественный опыт проведения энергетических обследований предприятий и организаций различных отраслей промышленности и разработки мероприятий по повышению эффективности использования различных видов ТЭР

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Для изучения дисциплины используются различные образовательные технологии:

1. Традиционные образовательные технологии, которые ориентируются на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения). Учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер.

2. Информационно-коммуникационные образовательные технологии, при которых организация образовательного процесса, основывается на применении специализированных программных сред и технических средств работы с информацией. Используются для поддержки самостоятельной работы обучающихся с использованием электронной информационно-образовательной среды (ЭИОС), телекоммуникационных технологий, педагогических программных средств и др.

3. Кейс-технологии применяются как способ обучать решению практико-ориентированных неструктурированных образовательных научных или профессиональных проблем. Применяется как при чтении лекций, так и при проведении семинарских, практических и лабораторных занятий.

4. При реализации образовательной программы с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения:

- состав видов контактной работы по дисциплине (модулю), при необходимости, может быть откорректирован в направлении снижения доли

занятий лекционного типа и соответствующего увеличения доли консультаций (групповых или индивидуальных) или иных видов контактной работы;

- информационной основой проведения учебных занятий, а также организации самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) являются представленные в электронном виде методические, оценочные и иные материалы, размещенные в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) университета, в электронных библиотечных системах и открытых Интернет-ресурсах;

- взаимодействие обучающихся и педагогических работников осуществляется с применением ЭИОС университета и других информационно-коммуникационных технологий (видеоконференцсвязь, облачные технологии и сервисы, др.);

- соотношение контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю) может быть изменено в сторону увеличения последней, в том числе самостоятельного изучения теоретического материала.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1 Основная литература

1. Митрофанов С. В., Кильметьева О. И. Методика проведения энергоаудита : учебное пособие. - Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2015. - 117 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61374>.

2. Шахнин, В. А. Энергетическое обследование. Энергоаудит : курс лекций / В. А. Шахнин. — 3-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ) ; Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 144 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/79732.html>.

3. Ушаков В. Я., Харлов Н. Н., Чубик П. С. Потенциал энергосбережения и его реализация на предприятиях ТЭК : учебное пособие. - Томск : Томский политехнический университет, 2015. - 283 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/55203>.

6.2 Дополнительная литература

1. Данилов Н. И. Управление энергоэффективностью в экономике : учебное пособие : в 2 т. Т. 1. : Теоретические основы энергоэффективности / Н. И. Данилов, Я. М. Щелоков ; под общ. ред. д-ра. экон. н. проф. Н. И. Данилова. – Екатеринбург : УрФУ, 2014. – 304 с. - Режим доступа: <http://hdl.handle.net/10995/36071>.

2. Данилов Н. И. Управление энергоэффективностью в экономике : учебное пособие : в 2 т. Т. 2. : Практика управления энергоэффективностью / Н. И. Данилов, В. Ю. Балдин, Я. М. Щелоков ; под общ. ред. д-ра. экон. н. проф. Н. И. Данилова. – Екатеринбург : УрФУ, 2014. – 388 с. - Режим доступа: <http://hdl.handle.net/10995/36072>.

3. Кочерженко В. В., Кочерженко А. В. Технические аспекты энерго- и ресурсоэффективности в строительстве : учебное пособие. - Белгород : Белгородский государственный технологический университет, 2015. - 91 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66684>.

6.3 Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Интернет-ресурсы:

1. Научная электронная библиотека. Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
2. Публичная электронная библиотека. Режим доступа: <http://www.plib.ru/>

Программное обеспечение:

1. Операционная система Windows.
2. Офисная система Office Professional Plus.

Информационные системы и платформы:

1. Система дистанционного обучения «Moodle».
2. Информационная система «Таймлайн».
3. Платформа для организации и проведения вебинаров «Mirapolis Virtual Room».

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень материально-технического обеспечения для реализации образовательного процесса по дисциплине:

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа.
2. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского (практического) типа, проведения групповых и индивидуальных консультаций, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.
3. Помещения для самостоятельной работы.
4. Лаборатория «Альтернативная энергетика».