

Минобрнауки России

Бузулукский гуманитарно-технологический институт
(филиал) федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра общепрофессиональных и технических дисциплин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.Э.2.2 Методика проведения энергетического обследования»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
(код и наименование направления подготовки)

Электроснабжение

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Заочная

Год набора 2025

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.В.Э.2.2 Методика проведения энергетического обследования» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

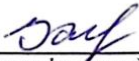
общепрофессиональных и технических дисциплин

наименование кафедры

протокол № 6 от "10" сентября 2015 г.

Декан строительного-технологического факультета

подпись


расшифровка подписи

И. В. Завьялова

Исполнители:

доцент

должность

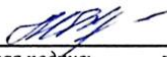

подпись

расшифровка подписи

Е. В. Фролова

СОГЛАСОВАНО:

Заместитель директора по НМР


личная подпись

расшифровка подписи

М. А. Зорина

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

код наименование

личная подпись


расшифровка подписи

О. С. Манакова

Уполномоченный по качеству кафедры


подпись

Е. В. Фролова

© Фролова Е.В., 2025

© Бузулукский гуманитарно-
технологический институт
(филиал) ОГУ, 2025

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины: овладение знаниями по теории и технике выполнения энергоаудита действующих энергопотребляющих промышленных предприятий и организаций для оценки и анализа эффективности использования энергоресурсов.

Задачи:

- изучение нормативно-правовой базы проведения энергетического обследования;
- формирование умения и навыков выполнения работ, связанных со сбором документальной информации по обследуемому предприятию, обработке и анализу полученной информации, инструментальному обследованию теплотехнологического оборудования;
- изучение методики разработки рекомендации по энергосбережению, выполнение технико-экономического анализа энергосберегающих мероприятий;
- овладеть навыками составления энергетический паспорта промпредприятия.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам (модулям) по выбору вариативной части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.15 Эксплуатационный контроль и техническая диагностика электрооборудования, Б1.Д.В.16 Электроснабжение промышленных предприятий, Б1.Д.В.19 Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ПК*-6 Способен проводить энергетическое обследование объектов профессиональной деятельности	ПК*-6-В-1 Применяет на практике приборное и метрологическое обеспечение электромагнитной совместимости для проведения энергетического обследования ПК*-6-В-2 Демонстрирует знания в области энергосбережения в соответствии с нормативно-технической документацией ПК*-6-В-3 Использует методики разработки технических заданий на внедрение энергосберегающих технологий ПК*-6-В-4 Демонстрирует умение пользоваться	<u>Знать:</u> - организационно-правовые основы энергосбережения; - теорию и технику проведения энергоаудита промышленных предприятий или организаций с целью оценки эффективности использования энергоресурсов. <u>Уметь:</u> - выполнять работы, связанных со сбором документальной информации по обследуемому предприятию, обработке и анализу полученной информации, - применять на практике знания по приборному и метрологическому обеспечению электромагнитной совместимости, инструментальному обследованию энергетического и теплотехнологического оборудования, - разрабатывать рекомендации по энергосбережению, выполнять энергетическую паспортизацию

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
	современными способами определения экономических режимов работы предприятий, выполняет расчеты по прогнозированию экономии от внедрения энергосберегающих технологий ПК*-6-В-5 Выполняет расчеты для составления энергетического паспорта, внедрения энергосберегающего оборудования ПК*-6-В-6 Демонстрирует умение разрабатывать энергосберегающие мероприятия и энергетический паспорт	оборудования и составлять энергетический паспорт промпредприятия, разрабатывать энергосберегающие мероприятия для теплотехнологических установок промышленных предприятий; - выбирать лучшие решения из множества альтернативных или независимых энергосберегающих технологий на основе системного подхода. Владеть: - методами обследования теплоиспользующего оборудования промышленных предприятий, методами анализа и повышения эффективного энергоиспользования; - методикой проведения энергоаудита и составления энергетического паспорта предприятия.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	9 семестр	всего
Общая трудоёмкость	144	144
Контактная работа:	24,5	24,5
Лекции (Л)	8	8
Практические занятия (ПЗ)	8	8
Лабораторные работы (ЛР)	8	8
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5
Самостоятельная работа: - выполнение контрольной работы (КонтрР); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к практическим занятиям	119,5 +	119,5
Вид итогового контроля	диф. зач.	

Разделы дисциплины, изучаемые в 9 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Организационно-правовые основы энергосбережения	23	1	2	-	20
2	Порядок проведения энергоаудита и его основные этапы. Сбор документальной информации на обследуемом промпредприятии	23	1	2	-	20
3	Инструментальное обследование промпредприятия. Общие сведения об основных системах энергоснабжения промпредприятия и методах их комплексного исследования.	25	1	2	2	20
4	Методы определения фактических показателей основных систем и объектов промпредприятия и анализа эффективности энергоиспользования.	27	1	-	6	20
5	Разработка рекомендаций по энергосбережению. Оформление отчета по энергоаудиту.	22	2	-	-	20
6	Составление энергетического паспорта обследуемого энергетического и теплотехнологического оборудования и предприятия	24	2	2	-	20
	Итого:	144	8	8	8	120
	Всего:	144	8	8	8	120

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Организационно-правовые основы энергосбережения.

Основные определения и понятия. Цель энергоаудита. Предприятия, подлежащие энергоаудиту. Частота проведения энергоаудитов. Требования к организациям, проводящим энергоаудиты. Финансирование энергоаудита. Организационно-правовые основы энергосбережения. Энергосбережение как форма реализации правовых, организационных, научных, производственных, технических и экономических мер, направленных на эффективное использование первичных и вторичных энергетических ресурсов. Государственная энергосберегающая политика. Законодательство Российской Федерации об энергосбережении, принципы энергосберегающей политики государства.

Раздел 2. Порядок проведения энергоаудита и его основные этапы. Сбор документальной информации на обследуемом промпредприятии.

Основные этапы энергоаудита. Порядок составления программы энергоаудита. Сбор документальной информации обследуемого промпредприятия и основные источники получения этой информации. Определение основных характеристик обследуемого предприятия

Раздел 3. Инструментальное обследование промпредприятия. Общие сведения об основных системах энергоснабжения промпредприятия и методах их комплексного исследования.

Цели и задачи инструментального обследования промпредприятия. Состав переносных приборов для проведения энергоаудита. Состав и характеристика систем и объектов промпредприятия, подлежащих комплексному исследованию (системы: энергоснабжения, топливоснабжения, воздухоснабжения, обеспечения продуктами разделения воздуха, вентиляции и кондиционирования воздуха, холодоснабжения и др.). Порядок их инструментального исследования с целью определения расходов и параметров всех видов энергоносителей, потерь энергоресурсов и режимов работы.

Раздел 4. Методы определения фактических показателей основных систем и объектов промпредприятия и анализа эффективности энергоиспользования.

Методы и средства определения фактических показателей основных систем и объектов промпредприятия. Выбор методики обработки опытных данных в зависимости от вида оборудования и исследуемого процесса, типа и отраслевой принадлежности предприятия. Физический метод анализа, его цели, задачи и составные части. Финансово-экономический метод анализа, его цели, задачи и критерии. Термодинамический метод оценки эффективности работы теплоэнергетического оборудования и установок

Раздел 5. Разработка рекомендаций по энергосбережению. Оформление отчета по энергоаудиту.

Конкретные методы энергосбережения для предприятий различных отраслей промышленности. Рекомендации по энергосбережению в основных системах энергоснабжения и энергоиспользующих установках промпредприятия. Составные части и основные требования к отчету по энергосбережению

Раздел 6. Составление энергетического паспорта обследуемого энергетического и теплотехнологического оборудования и предприятия.

Составление частных и общих энергобалансов по отдельным видам энергоресурсов и энергоносителей обследуемого энергетического и теплотехнологического оборудования. Определение экономически обоснованных норм потребления топлива, тепловой и электрической энергии на обследуемом оборудовании. Состав и правила оформления документов, входящих в типовой энергетический паспорт теплопотребляющей/теплогенерирующей установки. Формы и состав документов, входящих в типовой энергетический паспорт промпредприятия. Порядок оформления энергетического паспорта. Структура и правила оформления расчетно-пояснительной записки к энергетическому паспорту

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	3	Изучение приборов для инструментального обследования предприятия	2
2	4	Измерение технических характеристик системы отопления и водоснабжения	2
3	4	Анализ потребления топливно-энергетических ресурсов	2
4	4	Измерение сопротивления изоляции оборудования электрической сети	2
		Итого:	8

4.4 Практические занятия

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Нормативно-правовая база в области энергосбережения	2
2	2	Разработка программы энергоаудита теплоэнергетической установки	2
3	3	Разработка типовых программ энергосбережения	2
4	6	Разработка типового энергетического паспорта	2
		Итого:	8

4.5 Контрольная работа (9 семестр)

Примерный вариант задания

Теоретические вопросы

1 Государственная энергосберегающая политика. Законодательство Российской Федерации об энергосбережении, принципы энергосберегающей политики государства.

2 Сбор документальной информации (основные этапы и состав работ по этапам).

3 Основные понятия и определения энергоаудита: энергетический ресурс, вторичный энергетический ресурс, энергоноситель, энергопотребляющая продукция, норматив расхода энергии, норма расхода энергетических ресурсов.

Задача 1. Не учитывая стоимость монтажа и демонтажа лампы, рассчитать экономию от замены 100 Вт лампы накаливания (сила света около 1200 лм) на ее 20 Вт аналог - компактную люминесцентную лампу (КЛЛ – сила света – около 1200 лм). Количество ламп 50 шт. Расчетный период – в течение года (с предложением работы лампы по 8 ч в сутки). Тариф – 3,41 руб. за кВт/ч.

Задача 2. Определите количество тепла, передаваемого нагретой поверхностью трубопровода при отсутствии тепловой изоляции парового коллектора диаметром 340 мм и длиной 3 м, если он находится в помещении с температурой воздуха +23°C. Температура пара 190°C. Число часов работы 8500 ч.

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1 Сибикин, М. Ю. Технология энергосбережения : учебник : [16+] / М. Ю. Сибикин, Ю. Д. Сибикин. – 4-е изд., перераб. и доп. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2014. – 352 с. : ил., табл. – (Профессиональное образование). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=253968>

5.2 Дополнительная литература

1 Сибикин, М. Ю. Основы проектирования машиностроительных предприятий : учебное пособие : [16+] / М. Ю. Сибикин, Ю. Д. Сибикин. – Изд. 2-е, перераб и доп. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2021. – 265 с. : ил., схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575075> – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4499-0762-2. – DOI 10.23681/575075. – Текст : электронный.

2 Энергосбережение и энергетическая эффективность : учебное пособие : [16+] / Г. В. Панкина, Т. В. Гусева, Ф. В. Балашов [и др.] ; ред. Г. В. Панкина ; Академия стандартизации, метрологии и сертификации. – Москва : Академия стандартизации, метрологии и сертификации, 2010. – 153 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=137024>

5.3 Периодические издания

1 Электричество / гл. ред. П. А. Бутырин; учред. Российская Академия Наук. – Москва : Издательство МЭИ: схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=journal_red&jid=686355

5.4 Интернет-ресурсы

1. <http://www.electrolibrary.info>
2. https://openedu.ru/course/ITMOUniversity/MODENERGYTECH/?session=self_2024 – курс «Современные энергетические технологии: баланс четырех стихий»

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- 1 Microsoft Windows
- 2 Microsoft Office
- 3 Лицензия kaspersky Endpoint Security для бизнеса
- 4 Веб-приложение «Универсальная система тестирования БГТИ»
- 5 Linux RED OS MUROM 7.3.1
- 6 Яндекс браузер
- 7 Свободно распространяемый медиапроигрыватель VLC
- 8 eLIBRARY [Электронный ресурс]: научная электронная библиотека / ООО Научная электронная библиотека – Режим доступа: <https://elibrary.ru>
- 9 Консультант Плюс [Электронный ресурс]: справочно-правовая система / Компания Консультант Плюс. – Электрон. дан. – Москва. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>
- 10 SCOPUS [Электронный ресурс]: реферативная база данных / компания Elsevier. – Режим доступа: <https://www.scopus.com>
- 11 Web of Science [Электронный ресурс]: реферативная база данных / компания Clarivate Analytics. – Режим доступа : <http://apps.webofknowledge.com>
- 12 Кодекс [Электронный ресурс]: электронный фонд правовой и нормативно-технической документации/АО «Кодекс». – Санкт-Петербург.- Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/>
- 13 <http://pravo.gov.ru/> - Официальный интернет-портал правовой информации. Государственная система правовой информации

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитория лекционного типа: стационарный мультимедиа-проектор и проекционный экран, переносной ноутбук, кафедра, посадочные места для обучающихся, рабочее место преподавателя, учебная доска.

Компьютерный класс: стационарный мультимедиа-проектор и проекционный экран, оборудование для организации локальной вычислительной сети, программное обеспечение «Универсальная система тестирования БГТИ», персональные компьютеры, рабочее место преподавателя, учебная доска.

Помещения для самостоятельной работы: комплекты ученической мебели, компьютеры с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ и филиала, электронные библиотечные системы.

Учебные аудитории для проведения групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: комплекты ученической мебели, компьютеры с подключением к сети «Интернет».