

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра электро- и теплоэнергетики

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

Очная

Год набора 2022

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

Кафедра электро- и теплоэнергетики

наименование кафедры

протокол № 5 от "22" 02 2022г.

Заведующий кафедрой

Кафедра электро- и теплоэнергетики

наименование кафедры

подпись

В.Ю. Соколов

расшифровка подписи

Исполнители:

должность

подпись

С.В. Митрофанов

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

код наименование

личная подпись

С.В. Митрофанов

расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись

Н.Н. Бигалиева

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись

расшифровка подписи

С.А. Сильвашко

№ регистрации _____

© Митрофанов С.В., 2022

© ОГУ, 2022

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

В результате освоения дисциплины студент получит знания в области энергосбережения в энергетике.

Задачи:

- познакомить студента с основными законами в области энергосбережения в Российской Федерации;
- познакомить студента с основами энергоаудита;
- познакомить студента с основными видами энергетических обследований;
- познакомить студентов с современным состоянием науки и техники в области энергосберегающего оборудования;
- научить студентов грамотно выполнять расчеты по внедрению энергосберегающего оборудования;
- научить студента разрабатывать и внедрять энергосберегающие мероприятия;
- научить студента пользоваться современными приборами для инструментальных измерений;
- научить студента разрабатывать энергетический паспорт предприятия или организации.

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 современными способами определения экономических режимов работы предприятий, выполняет расчеты по прогнозированию экономии от внедрения энергосберегающих технологий ПК*-6-В-5 Выполняет расчеты для	Знать: основные нормативные документы, касающиеся энергосбережения, проекты внедрения энергосберегающих технологий, параметры энергосберегающего оборудования, методы расчета режимов энергосберегающего оборудования, методику выполнения энергетического обследования Уметь: применять на

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
	составления энергетического паспорта, внедрения энергосберегающего оборудования ПК*-6-B-6 Демонстрирует умение разрабатывать энергосберегающие мероприятия и энергетический паспорт	практике основные законы об энергосбережении, уметь оформлять нормативно-техническую документацию, разрабатывать энергосберегающие мероприятия, рассчитывать параметры энергосберегающего оборудования, задавать режимы работы энергосберегающего оборудования, грамотно выполнять расчеты по составлению энергетического паспорта, разрабатывать внедрение энергосберегающего оборудования <u>Владеть:</u> приемами энергосберегающих технологий, технологией разработки энергосберегающих проектов, методами расчета параметров энергосберегающего оборудования, методиками расчета параметров технологического процесса, методикой составления энергетического паспорта

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

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

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	8 семестр	всего
Общая трудоёмкость	144	144
Контактная работа:	48,25	48,25
Лекции (Л)	24	24

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	8 семестр	всего
Практические занятия (ПЗ)	8	8
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий; - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к рубежному контролю и т.п.)	95,75	95,75
Вид итогового контроля (дифференцированный зачет)	диф. зач.	

Разделы дисциплины, изучаемые в 8 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Основные законы и приказы, касающиеся энергетических обследований	14	2	-	-	12
2	Основные положения об энергетическом обследовании	14	2	-	-	12
3	Порядок проведения энергетического обследования и ценовая политика	16	4	-	-	12
4	Договор на проведение энергетического обследования и оформление отчета	14	2	-		12
5	Инструментальное обследование	24	4	-	8	12
6	Программа энергосбережения	14	2	-	-	12
7	Практика проведения энергетических обследований	24	4	-	8	12
8	Разработка энергетического паспорта	24	4	8	-	12
	Итого:	144	24	8	16	96
	Всего:	144	24	8	16	96

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1 Основные законы и приказы, касающиеся энергетических обследований

- 1) Основной закон об энергосбережении действующий на территории Российской Федерации.
- 2) Основные приказы Минэнерго РФ, касающиеся энергетического обследования.
- 3) Саморегулируемая организация (СРО).
- 4) Закон, регламентирующий действия СРО.
- 5) Дополнительные функции СРО в области проведения энергетических обследований?
- 6) Организации и физические лица, проводящие энергетическое обследование.

Раздел 2 Основные положения об энергетическом обследовании

- 7) Основные требования к порядку проведения энергетического обследования.
- 8) Основные этапы проведения энергетического обследования.

- 9) Порядок составления энергетического паспорта.
- 10) Основные положения договора на проведение энергетического обследования вы знаете.
- 11) Особенности составления договора на энергоаудит.

Раздел 3 Порядок проведения энергетического обследования и ценовая политика

- 12) Предварительный этап энергетического обследования.
- 13) Ознакомительный этап энергетического обследования.
- 14) Измерительный этап энергетического обследования.
- 15) Аналитический этап энергетического обследования.
- 16) Обобщающий этап энергетического обследования.
- 17) Этап согласования энергетического обследования.
- 18) Сложность определения стоимости энергетического обследования.
- 19) Варианты определения цен на энергоаудит вы знаете.
- 20) Разработка энергосберегающих мероприятий.

Раздел 4 Договор на проведение энергетического обследования и оформление отчета

- 21) Назовите основные разделы договора на энергетическое обследование.
- 22) Особенности разработки проекта договора.
- 23) Заключается согласование договора на стадии подписания.
- 24) Отчет о проведенном энергетическом обследовании и в чем его суть.
- 25) Содержание отчета об энергетическом обследовании.
- 26) Особенности составления отчета.

Раздел 5 Инструментальное обследование

- 27) Основные требования, предъявляемые к измерительным приборам.
- 28) Основные приборы для проведения энергетического обследования
- 29) Принцип работы пирометра, его назначение.
- 30) Принцип работы расходомера, его назначение.
- 31) Принцип работы тепловизора, его назначение.
- 32) Принцип работа счетчика тепла, его назначение.
- 33) Принцип работы анализатора качества электроэнергии, его назначение.
- 34) Принцип работы электрохимического газоанализатора, его назначение.
- 35) Принцип работы дальномера, его назначение.

Раздел 6 Программа энергосбережения

- 36) Типовая программа энергосбережения.
- 37) Требования предъявляются к программам энергосбережения.
- 38) Этапы разработки программ энергосбережения.
- 39) Обязательные разделы программы энергосбережения.

Раздел 7 Практика проведения энергетических обследований

- 40) Опыт проведения энергетических обследований.
- 41) Примеры реальных энергетических обследований их особенности.
- 42) Особенности проведения энергетических обследований для различных предприятий и организаций.

Раздел 8 Разработка энергетического паспорта

- 43) Энергетический паспорт и его приложения.
- 44) Основные правила разработки энергетического паспорта.
- 45) Отличие энергетических паспортов различных предприятий и организаций.

- 46) Расчетные приложения в энергетическом паспорте.
 47) Расчетные данные для занесения в энергетический паспорт.
 48) Особенности заполнения приложений паспорта.
 Представление паспорта Заказчику и утверждения его в СРО.

4.3 Лабораторные работы

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	5	Определение геометрических размеров зданий и сооружений с помощью дальномера	2
2	5	Тепловизионная съемка зданий и сооружений с помощью современных тепловизоров	2
3	5	Измерение технических характеристик системы отопления и водоснабжения	2
4	5	Измерение сопротивления изоляции оборудования электрической сети	2
5	7	Измерение и анализ параметров режима и показателей качества электрической энергии с помощью анализатора	4
6	7	Энергетическое обследование системы освещения	4
		Итого:	16

4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	6	Разработка типовых программ энергосбережения	4
2	8	Разработка типового энергетического паспорта	4
		Итого:	8

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

5.1.1 Комплексная автоматизация в энергосбережении : учебное пособие / Р. С. Голов, В. Ю. Теплышев, А. Е. Сорокин, А. А. Шинелёв. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 312 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-011982-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1044485> (дата обращения: 22.10.2020).

5.1.2 Стрельников, Н. А. Энергосбережение : учебник / Н. А. Стрельников. - Новосибирск : НГТУ, 2014. - 176 с. - (Учебники НГТУ). - ISBN 978-5-7782-2408-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/463715> (дата обращения: 22.10.2020).

5.1.3 Ушаков, В. Я. Потенциал энергосбережения и его реализация на предприятиях ТЭК: Учебное пособие / Ушаков В.Я., Чубик П.С. - Томск:Изд-во Томского политех. университета, 2015. - 388 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/701880> (дата обращения: 22.10.2020).

5.2 Дополнительная литература

5.2.1 Митрофанов С.В. Методика проведения энергетического обследования [Электронный ресурс]: лабораторный практикум: учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника / С. В. Митрофанов, О. И. Кильметьева; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. электроснабжения пром. предприятий. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 37063 Kb). - Оренбург: ОГУ, 2015. -Adobe Acrobat Reader 6.0 - ISBN 978-5-7410-1210-9.

5.2.2 Митрофанов, С. В. Энергосбережение в энергетике [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего образования по направлению 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профили Электроснабжение, Электрические станции / С. В. Митрофанов, О. И. Кильметьева; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 26718 Kb). - Оренбург : Университет, 2015. -Adobe Acrobat Reader 6.0 - ISBN 978-5-7410-1371-7.

5.2.3 Митрофанов, С. В. Методика проведения энергоаудита [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего образования по направлению 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профили Электроснабжение, Электрические станции / С. В. Митрофанов, О. И. Кильметьева; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 24922 Kb). - Оренбург : Университет, 2015. -Adobe Acrobat Reader 6.0 - ISBN 978-5-7410-1370-0.

5.2.4 Протасевич, А. М. Энергосбережение в системах теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха : учебное пособие / А.М. Протасевич. — Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2021. — 286 с. : ил. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-005515-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1226435> (дата обращения: 16.05.2022). – Режим доступа: по подписке.

5.3 Периодические издания

1. «Энергосбережение» - журнал;
2. «Электротехника» - журнал;
3. «Электрические станции» – журнал;
4. «Новости электротехники» – журнал.
5. «Известия РАН. Энергетика» - журнал

5.4 Интернет-ресурсы

- 1 Министерство энергетики Российской Федерации – режим доступа <https://minenergo.gov.ru/node/5196>;
- 2 Департамент по энергоэффективности – режим доступа <http://energoeffekt.gov.by/index.php>;
- 3 Электронный журнал по энергосбережению и энергоэффективности «ЭНЕРГОСОВЕТ» - режим доступа <http://www.energsovet.ru/bul.php>;
4. Энергетическое обследование. Энергоаудит <http://intuit.valrkl.ru/course-1136/index.html>.

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

Лицензионное программное обеспечение для выполнения лабораторных работ и практических занятий Windows XP, MathCad 14.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения лабораторных занятий используется лаборатория «Энергосбережение» с лабораторными стендами:

«Автоматизированная система контроля и учета электроэнергии», «Энергосбережение в системах электроснабжения», «Энергосбережение в системах освещения», «Энергоаудит системы освещения», «Тепловизионное обследование», «Энергоаудит систем теплоснабжения».

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

К рабочей программе прилагаются:

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.