

Минобрнауки России
Кумертауский филиал
федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра электроснабжения промышленных предприятий

УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора по УМиНР

Полякова Л.Ю.

(подпись, расшифровка подписи)

2025 г



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.8 Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

(код и наименование направления подготовки)

Энергообеспечение предприятий

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Кумертау 2025

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.В.8 Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии» /сост. С.Г. Шарипова. - Кумертау: Кумертауский филиал ОГУ, 2025

Рабочая программа предназначена обучающимся очной формы обучения по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

© Шарипова С.Г., 2025
© Кумертауский филиал ОГУ, 2025

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины: овладение знанием основных принципов энергетического обследования; получение объективных данных об объеме используемых энергетических ресурсов; определение показателей энергетической эффективности; определение потенциала энергосбережения и повышения энергетической эффективности.

Задачи:

- познакомить с основными методами выбора параметров и режимов систем энергоснабжения;
- изучить типовые, общедоступные мероприятия по энергосбережению и повышению энергетической эффективности и проведение их стоимостной оценки.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.9 Основы проектной деятельности. Общественные проекты, Б1.Д.Б.10 Тайм-менеджмент, Б1.Д.Б.23 Надежность систем энергообеспечения предприятий, Б1.Д.В.4 Введение в специальность, Б1.Д.В.9 Малоотходные технологии в энергетике, Б1.Д.В.10 Эксплуатация и монтаж теплотехнических установок, Б1.Д.В.12 Физико-химические основы водоподготовки, Б1.Д.В.13 Тепловые двигатели и нагнетатели*

Постреквизиты дисциплины: *Б2.П.В.П.2 Проектная практика, Б2.П.В.П.3 Преддипломная практика*

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*-1 Способен участвовать в сборе и анализе исходных данных для проектирования энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией | ПК*-1-В-1 Участвует в разработке схем размещения объектов профессиональной деятельности в соответствии с технологией производства | <u>Знать:</u> теоретические положения в области разработки документации для проектирования энергообъектов. <u>Уметь:</u> обеспечивать качественную оценку выбора средств измерений, применять и исполнять обязательные требования технических регламентов и добровольные требования стандартов. <u>Владеть:</u> Методами осуществления контроля над соблюдением технологический дисциплины. |
| ПК*-2 Способен проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в | ПК*-2-В-1 Выбирает основное и вспомогательное оборудование для обеспечения технологических процессов | <u>Знать:</u> сущность основных методов автоматизации проектирования. <u>Уметь:</u> самостоятельно проводить расчеты по типовым методикам. <u>Владеть:</u> навыком решения познавательных и практических задач в рамках |

| Код и наименование формируемых компетенций | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций |
|--|--|---|
| соответствии с техническим заданием | | изученного материала. |
| ПК*-7 Способен к участию в работах по освоению и доводке технологических процессов | ПК*-7-В-1 Разрабатывает мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности ПК*-7-В-2 Использует знания в области электротехники, теплотехники, гидравлики, гидрогазодинамики и механики для подготовки предложений по совершенствованию оборудования, средств автоматизации и механизации | <u>Знать:</u> правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности. <u>Уметь:</u> самостоятельно обеспечивать соблюдение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности, норм охраны труда, производственной и трудовой дисциплины. <u>Владеть:</u> навыком решения познавательных и практических задач в рамках изученного материала. |
| ПК*-10 Способен участвовать в проектировании систем электроснабжения объектов и анализировать режимы их работы | ПК*-10-В-2 Разрабатывает схемы и выбирает оборудование обеспечивающее бесперебойное электроснабжения для объектов профессиональной деятельности | <u>Знать:</u> основные принципы построения современных производственных систем. <u>Уметь:</u> разрабатывать проекты методик и локальных нормативных актов по обучению работников организации в области качества <u>Владеть:</u> консультировать и прививать работникам навыки по аспектам своей профессиональной деятельности |

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (216 академических часов).

| Вид работы | Трудоемкость, академических часов | | |
|---|-----------------------------------|--------------|--------------|
| | 7 семестр | 8 семестр | всего |
| Общая трудоёмкость | 108 | 108 | 216 |
| Контактная работа: | 34,25 | 41,25 | 75,5 |
| Лекции (Л) | 18 | 16 | 34 |
| Практические занятия (ПЗ) | 16 | 16 | 32 |
| Лабораторные работы (ЛР) | | 8 | 8 |
| Консультации | | 1 | 1 |
| Промежуточная аттестация (зачет, экзамен) | 0,25 | 0,25 | 0,5 |
| Самостоятельная работа: | 73,75 | 66,75 | 140,5 |
| - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); | 56 | 39 | 95 |

| Вид работы | Трудоемкость, академических часов | | |
|--|--------------------------------------|----------------|-------|
| | 7 семестр | 8 семестр | всего |
| - подготовка к лабораторным занятиям; | | 8 | 8 |
| - подготовка к практическим занятиям; | 8 | 8 | 16 |
| - подготовка к рубежному контролю. | 3 | 3 | 6 |
| - подготовка к зачету; | 6,75 | | 6,75 |
| - подготовка к экзамену. | | 8,75 | 8,75 |
| Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет) | зачет | экзамен | |

Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре

| № раздела | Наименование разделов | Количество часов | | | | |
|--------------|---|------------------|----------------------|----|----|-------------------|
| | | всего | аудиторная работа | | | внеауд. работа |
| | | | Л | ПЗ | ЛР | |
| 1 | Правовые основы энергосбережения. Энергопотребление. Энергоиспользование | 16 | 2 | 4 | - | 10 |
| 2 | Энергосбережение при производстве и распределении тепловой энергии, в системах вентиляции и кондиционирования | 24 | 4 | 4 | - | 16 |
| 3 | Энергосбережение в промышленных котельных | 24 | 4 | 4 | - | 16 |
| 4 | Энергосбережение в сушильных, выпарных и ректификационных установках | 24 | 4 | 4 | - | 16 |
| 5 | Энергосбережение в системах электроснабжения промышленных предприятий | 20 | 4 | - | - | 16 |
| | Итого: | 108 | 18 | 16 | - | 74 |

Разделы дисциплины, изучаемые в 8 семестре

| № раздела | Наименование разделов | Количество часов | | | | |
|--------------|--|------------------|----------------------|----|----|-------------------|
| | | всего | аудиторная работа | | | внеауд. работа |
| | | | Л | ПЗ | ЛР | |
| 6 | Основы энергоаудита объектов теплоэнергетики | 20 | 4 | 4 | - | 18 |
| 7 | Энергобаланс предприятий | 28 | 4 | 4 | 4 | 18 |
| 8 | Энергетический паспорт | 30 | 4 | 4 | - | 18 |
| 9 | Использование ВЭР | 20 | 4 | 4 | 4 | 14 |
| | Итого: | 108 | 16 | 16 | 8 | 68 |
| | Всего: | 216 | 34 | 32 | 8 | 142 |

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Правовые основы энергосбережения. Энергопотребление. Энергоиспользование.

Актуальность энергосбережения в России и мире; государственная политика в области энергосбережения; нормативные акты и документы, экономические стимулы; договора на энергоснабжение; энергосервисные договора. Энергоемкость и качество энергоиспользования в действующей промышленной теплотехнологии; виды энергопотребления; топливно-энергетические ресурсы, прогнозирование энергопотребления; структура энергетических потоков предприятия.

Энергоиспользование, системный подход к улучшению энергоиспользования; учет энергозатрат; структура энергоемкости; формы учета энергозатрат; теплотехнология производства.

Раздел 2. Энергосбережение при производстве и распределении тепловой энергии, в системах вентиляции и кондиционирования.

Оценка потерь в теплопроводах, построение энергетических характеристик; показатели эффективности использования ТЭР; учет тепловой энергии и теплоносителя. Энергосбережение в системах вентиляции и кондиционирования. Способы поддержания требуемого состояния воздушной среды в помещениях и классификация вентиляционных систем; применение теплообменников различных типов.

Раздел 3. Энергосбережение в промышленных котельных. Нормативный расход топлива, воды и электрической энергии на выработку тепла; тепловой баланс и к.п.д. котлов; утилизация тепла уходящих газов.

Раздел 4. Энергосбережение в сушильных, выпарных и ректификационных установках. Особенности тепловых и материальных балансов сушильных, выпарных и ректификационных установок; использование теплоты ВЭР.

Раздел 5. Энергосбережение в системах электроснабжения промышленных предприятий. Оценка потерь электроэнергии в элементах системы электроснабжения; повышение cosφ энергоустановок и систем.

Раздел 6. Основы энергоаудита объектов теплоэнергетики. Особенности энергоаудита промышленных предприятий; экспресс-аудит; углубленные энергетические обследования.

Раздел 7. Энергобаланс предприятий. Критерии энергетической оптимизации; составляющие энергобаланса; совокупный энергоресурс; общий энергобаланс промышленного объекта.

Раздел 8. Энергетический паспорт. Общие требования, предъявляемые к оформлению и заполнению энергетических паспортов; основные разделы энергопаспорта.

Раздел 9. Использование ВЭР. Энергоиспользование и ВЭР; безотходность технологии и ВЭР; группы ВЭР; источники и потенциал ВЭР.

4.3 Лабораторные работы

| № ЛР | № раздела | Наименование лабораторных работ | Кол-во часов |
|------|-----------|---|--------------|
| 1 | 7 | Топливо-энергетические ресурсы. Энергобаланс. | 4 |
| 2 | 9 | Тепловизионное обследование. | 2 |
| 3 | 9 | Энергосбережение в системах освещения. | 2 |
| | | Итого: | 8 |

4.4 Практические занятия (семинары)

| № занятия | № раздела | Тема | Кол-во часов |
|-----------|-----------|---|--------------|
| 1 | 1 | Законодательная база энергосбережения. Закон об энергосбережении и повышении энергетической эффективности. Нормативные акты, приказы, постановления Правительства РФ, методики Минэнерго. | 4 |
| 2 | 2 | Топливо-энергетические ресурсы. Энергетическое топливо, тепловая, и электрическая энергия, энергия сжатого рабочего тела. Вторичные энергоресурсы. | 4 |
| 3 | 3,4 | Энергетические балансы. Энергобалансы основных ТЭР. Энергобаланс здания, предприятия, региона. Сводные таблицы энергобалансов. | 8 |
| 4 | 6,7 | Показатели эффективности использования ТЭР. Кпд и КПИ энергоиспользующего оборудования. | 8 |
| 5 | 8,9 | Энергетические обследования. Энергосервисный договор. | 8 |

| № занятия | № раздела | Тема | Кол-во часов |
|-----------|-----------|-------------------------|--------------|
| | | Энергетический паспорт. | |
| | | Итого: | 32 |

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Малышев, В. С. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии. Холод и энергосбережение / В. С. Малышев, С. П. Пантеев. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 96 с. — ISBN 978-5-507-48133-0. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/362744>.
2. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях : учебник / А. Б. Гаряев, И. В. Яковлев, А. В. Клименко [и др.]. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : НИУ МЭИ, 2021. — 504 с. — ISBN 978-5-7046-2590-2. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/362507>.
3. Жуков, Н. П. Энергосбережение в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологиях : учебное пособие / Н. П. Жуков, Н. Ф. Майникова ; Тамбовский государственный технический университет. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2017. — 244 с. : ил. — ISBN 978-5-8265-1689-8. — Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=498923>.

5.2 Дополнительная литература

1. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях : методические указания / составители В. И. Кашин. — Ижевск : УдГАУ, 2019. — 39 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/257891>.
2. Энергосберегающие технологии в энергетике : учебное пособие / А. А. Бубенчиков, Т. В. Бубенчикова, С. С. Гиршин [и др.] ; Омский государственный технический университет. — Омск : Омский государственный технический университет (ОмГТУ), 2017. — 142 с. : граф., схем., ил. — ISBN 978-5-8149-2561-9. — Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493296>.

5.3 Периодические издания

1. Известия РАН. Энергетика : журнал. - М. : Академиздатцентр "Наука" РАН, 2025.
2. Международный научный журнал "Альтернативная энергетика и экология" : журнал. - Москва : Агентство "Роспечать", 2025.
3. Теплоэнергетика : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2025.
4. Электрические станции : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2025.
5. Энергосбережение : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2025.

5.4 Интернет-ресурсы

- <http://www.edu.ru> — Федеральный портал «Российское образование»;
- <https://minobrnauki.gov.ru> — Официальный сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации;
- <http://window.edu.ru> — Портал информационно-коммуникационных технологий в образовании;
- <http://rucont.ru> - Национальный цифровой ресурс «РУКОНТ» ЭБС ОГУ;
- <http://www.biblioclub.ru> - Университетская библиотека онлайн;
- <http://znanium.com> - ЭБС Znanium издательства «Инфра-М».
- <http://www.nelbook.ru/> - Электронно-библиотечная система для энергетиков "НЭЛБУК"

- <http://www.swrit.ru/gost-eskd.html> Стандарты ЕСКД
- <https://universarium.org/catalog> - «Универсариум», Курсы, MOOK: «Энергосбережение в производстве и быту»;
- <https://aist.osu.ru> - Система АИССТ - Автоматизированная Интерактивная Система Сетевого Тестирования

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

- операционная система РЕД ОС
- пакет офисных приложений LibreOffice (Writer, Calc, Impress, Math, Draw, Base)
- САПР Компас-3D
- 7zip — архиватор: P7Zip
- веб-браузер с поддержкой ГОСТовского шифрования для работы с ГИС (госИС): Chromium
- программа для создания и обработки растровой графики с частичной поддержкой работы с векторной графикой: GIMP
- простой редактор файлов PDF: PDFedit
- <https://yandex.ru/> - бесплатный российский Интернет обозреватель Яндекс. Браузер
- <http://aist.osu.ru/> АИССТ ОГУ - автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования ОГУ

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекционные и практические занятия проводятся в учебных аудиториях.

Для проведения лабораторных работ используются универсальные лабораторные стенды. Базовые эксперименты выполняются на комплектах типового лабораторного оборудования «Энергосбережение в промышленности»; «Энергосбережение в системах освещения».

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

К рабочей программе прилагаются:

- Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;
- Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины:
Методические рекомендации для проведения лабораторных работ по дисциплине «Энергосбережение в энергетике»
Методические рекомендации для проведения практических занятий по дисциплине «Энергосбережение в энергетике»

ЛИСТ
согласования рабочей программы

Направление подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
код и наименование

Профиль: Энергообеспечение предприятий

Дисциплина: Б1.Д.В.8 Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии

Форма обучения: Очная

Год набора 2025

РЕКОМЕНДОВАНА на заседании кафедры электроснабжения промышленных предприятий
наименование кафедры

протокол № 8 от " 04 " апреля 2025 г.

Ответственный исполнитель, и.о. зав. кафедрой
электроснабжения промышленных предприятий
наименование кафедры


подпись

С.Г. Шарипова
расшифровка подписи

Исполнители:
доцент каф. ЭПП
должность


подпись

С.Г. Шарипова
расшифровка подписи

ОДОБРЕНА на заседании НМС, протокол № 6 от «15» мая 2025г.

Председатель НМС


подпись

Л.Ю. Полякова
расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

И.о. зав. кафедрой ЭПП _____


подпись

С.Г. Шарипова
расшифровка подписи

Заведующий библиотекой _____


подпись

С.Н. Козак
расшифровка подписи