

Минобрнауки России

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

Кафедра электроснабжения промышленных предприятий

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по УМиР

С.Полякова Л.Ю.
(подпись, расшифровка подписи)

2025 г



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.5 Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии»

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.5 Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии» /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

Целью освоения учебной дисциплины является подготовка специалиста, способного решать вопросы и задачи, связанные с использованием нетрадиционных возобновляемых источников энергии для энергоснабжения потребителей.

Задачи:

Задачами изучения дисциплины являются:

- научить студентов разбираться в физике процессов и явлений, приводящих к появлению возобновляемых потоков энергии (солнечной, ветровой, биомассы, теплоты земли и т.п.);
- изучить конструкции устройств, преобразующих возобновляемые потоки энергии в механическую, тепловую и электрическую, научиться грамотно прогнозировать и исследовать энергетический потенциал конкретного региона с целью использования возобновляемых источников для получения энергии;
- освоение методов выбора оптимальных параметров и состава основного энергетического оборудования энергокомплексов на базе ВИЭ для энергоснабжения централизованных и децентрализованных потребителей с учетом социально-экологических и экономических факторов.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.17 Основы электроизмерений, Б1.Д.Б.21 Теоретические основы теплотехники*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.10 Эксплуатация и монтаж теплотехнических установок*

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*-3 Способен участвовать в проведении предварительного технико-экономического обоснования проектных разработок энергообъектов и их элементов | ПК*-3-В-2 Демонстрирует знание нормативов по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности | Знать: Основы стандартных методик предварительного техникоэкономического обоснования проектных разработок энергообъектов и их элементов Уметь: Производить расчет основных технико-экономических показателей проектных разработок энергообъектов и их элементов Владеть: Методикой оценки техникоэкономической эффективности проектируемых энергообъектов и их элементов. |
| 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 | Знать: ГОСТы, стандарты, законы касающиеся энерго- и ресурсосбережения Уметь: Применять полученные ранее знания с |

| Код и наименование формируемых компетенций | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций |
|--|---|--|
| | 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 | целью ресурсосбережения Владеть: Методикой разработки энерго- и ресурсосберегающих мероприятий |
| ПК*-9 Способен к обслуживанию технологического оборудования, составлению заявок на оборудование, запасные части, к подготовке технической документации на ремонт | ПК*-9-В-1 Демонстрирует знание технологического оборудования, особенностей его монтажа и эксплуатации | Знать: Детальное строение оборудования, правила его эксплуатации Уметь: Оценивать состояние оборудования, определять потребность в ремонте и замене запчастей Владеть: Навыками ведения технической документации |

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

| Вид работы | Трудоемкость, академических часов | |
|--|-----------------------------------|-----------------------|
| | 5 семестр | всего |
| Общая трудоёмкость | 108 | 108 |
| Контактная работа: | 50,25 | 50,25 |
| Лекции (Л) | 18 | 18 |
| Практические занятия (ПЗ) | 16 | 16 |
| 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; - подготовка к диф. зачету. | 57,75 35,75 | 57,75 35,75 |
| Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет) | диф. зач. | диф. зач. |

Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре

| № раздела | Наименование разделов | Количество часов | | | | |
|-----------|--|------------------|-------------------|----|----|----------------|
| | | всего | аудиторная работа | | | внеауд. работа |
| | | | Л | ПЗ | ЛР | |
| 1 | Состояние и перспективы использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии | 16 | 4 | | | 12 |
| 2 | Использование энергии солнечного излучения | 16 | 2 | 4 | 4 | 6 |
| 3 | Энергия ветра и возможности ее использования | 14 | 2 | 4 | 4 | 4 |
| 4 | Энергетический потенциал биомассы и способы его использования | 16 | 2 | 4 | 4 | 6 |
| 5 | Показатели энергетической эффективности возобновляемых источников энергии | 14 | 2 | 4 | | 8 |
| 6 | Использование низкопотенциального тепла и геотермальной энергии | 16 | 2 | | 4 | 10 |
| 7 | Водородная энергетика | 16 | 4 | | | 12 |
| | Итого: | 108 | 18 | 16 | 16 | 58 |
| | Всего: | 108 | 18 | 16 | 16 | 58 |

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Состояние и перспективы использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии

Актуальность использования возобновляемой энергии в России и мире; государственная политика в области альтернативных и возобновляемых источников энергии; нормативные акты и документы, экономические стимулы; энергетическая стратегия России на период до 2035 года.

Раздел 2. Использование энергии солнечного излучения

Энергетический потенциал падающего солнечного излучения; способы преобразования солнечной энергии; конструкция и принцип работы солнечных модулей.

Раздел 3. Энергия ветра и возможности ее использования

Преимущества и недостатки энергии ветра; способы преобразования энергии ветра; конструкция и принцип действия ветрогенераторов.

Раздел 4. Энергетический потенциал биомассы и способы его использования

Энергия биомассы; роль органики в процессах преобразования энергии биосистем; способы извлечения энергии из биомассы; анаэробная ферментация и биоэнергетические станции.

Раздел 5. Показатели энергетической эффективности возобновляемых источников энергии

Методика оценки показателей энергетической эффективности возобновляемых источников энергии; комплексная оценка эффективности возобновляемых энергоресурсов.

Раздел 6. Использование низкопотенциального тепла и геотермальной энергии

Геотермальные источники; тепловая энергия грунта, водных бассейнов и воздушных масс; термотрансформаторы и тепловые насосы; устройство и принцип действия установок, использующих тепло низкопотенциальных источников.

Раздел 7. Водородная энергетика

Экологические и энергетические преимущества использования водорода в качестве возобновляемого энергоресурса. Использование водорода в качестве накопителя энергии. Комбинированные источники энергии на основе водородных технологий.

4.3 Лабораторные работы

| № ЛР | № раздела | Наименование лабораторных работ | Кол-во часов |
|------|-----------|---------------------------------|--------------|
|------|-----------|---------------------------------|--------------|

| № ЛР | № раздела | Наименование лабораторных работ | Кол-во часов |
|------|-----------|--|--------------|
| 1 | 2 | Использование энергии солнечного излучения | 4 |
| 2 | 3 | Энергия ветра и возможности ее использования | 4 |
| 3 | 4 | Энергетический потенциал биомассы и способы его использования | 4 |
| 4 | 6 | Использование низкопотенциального тепла и геотермальной энергии4 | 4 |
| | | Итого: | 16 |

4.4 Практические занятия (семинары)

| № занятия | № раздела | Тема | Кол-во часов |
|-----------|-----------|---|--------------|
| 1 | 2 | Расчет и построение характеристик фотоэлектрического модуля солнечного элемента | 4 |
| 2 | 3 | Расчет параметров ветроэнергетической установки | 4 |
| 3 | 4 | Оценка энергетического потенциала анаэробной ферментации | 4 |
| 4 | 5 | Определение показателей энергетической эффективности биоэнергетической станции | 4 |
| | | Итого: | 16 |

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Верхоланцев, А. А. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии : учебное пособие / А. А. Верхоланцев, А. А. Куликов, И. В. Иванова ; под редакцией А. А. Верхоланцева. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2022. — 104 с. — ISBN 978-5-9239-1324-8. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/288908>. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии : учебное пособие / составители В. Е. Губин [и др.]. — Томск : ТПУ, 2019. — 152 с. — ISBN 978-5-4387-0907-7. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/246101>.

2. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии : учебное пособие / составители В. Е. Губин [и др.]. — Томск : ТПУ, 2019. — 152 с. — ISBN 978-5-4387-0907-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/246101>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5.2 Дополнительная литература

1. Велькин, В. И. Возобновляемая энергетика и энергосбережение : учебник / В. И. Велькин, Я. М. Щелоков, С. Е. Щеклеин ; под общ. ред. В. И. Велькина ; Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина. — Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2020. — 312 с. : ил., табл. — (Учебник УрФУ). — ISBN 978-5-7996-3122-2.— Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=699017>.

2. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии : методические указания / составители М. С. Волхонов, А. В. Рожнов. — пос. Караваево : КГСХА, 2019. — 20 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/133610>.

5.3 Периодические издания

1. Электричество: журнал. Подписной индекс 71106. – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Национальный исследовательский университет МЭИ, ISSN 0013-5380, 2025.
2. Энергобезопасность и энергосбережение: журнал. Подписной индекс (Роспечать) - 84676 и 46577. - Частное учреждение высшего образования Московский институт энергобезопасности и энергосбережения, ISSN 2071-2219, 2025.
3. Теплоэнергетика. Теплоснабжение: журнал. Подписной индекс 18323. - Общество с ограниченной ответственностью Международная академическая издательская компания "Наука/Интерпериодика", ISSN 0040-3636, 2025.
4. Новости электротехники: электрон. журнал. Подписной индекс 14222. - Закрытое акционерное общество "Новости Электротехники". Режим доступа: <http://www.news.elteh.ru>

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, МОOK: «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 (госГИС): 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.

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.

**ЛИСТ
согласования рабочей программы**

Направление подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
код и наименование

Профиль: Энергообеспечение предприятий

Дисциплина: Б1.Д.В.5 Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии

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

Л.Ю. Полякова

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

И.о. зав. кафедрой ЭПП

С.Г. Шарипова
расшифровка подписи

Заведующий библиотекой

С.Н. Козак

подпись

расшифровка подписи