Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра электро- и теплоэнергетики

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

Год набора 2025

2211388

Рабочая программа дисциплины «*Б1.Д.В.5 Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра электро- и теплоэнергетики
наименование кафедры

протокол № 07 от "20" 03 20 25 г.

Заведующий кафедрой
Кафедра электро- и теплоэнергетики В.Ю. Соколов
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:

должность *подпись* В.Ю. Соколов *расшифровка подписи*

должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника В.Ю. Соколов
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов
личная подпись С. А. Бикбулатова *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству ИЭЭС
личная подпись С.А. Сильвашко *расшифровка подписи*

№ регистрации 2211388

© Соколов В.Ю., 2025
© ОГУ, 2025

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

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 технико-экономического обоснования проектных разработок энергообъектов и их элементов **Уметь:** Производить расчет основных технико-экономических показателей проектных разработок энергообъектов и их элементов **Владеть:** Методикой оценки технико-экономической эффективности проектируемых энергообъектов и их элементов.
ПК*-7 Способен к участию в	ПК*-7-В-1 Разрабатывает	**Знать:**

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
работах по освоению и доводке технологических процессов	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	ГОСТы, стандарты, законы касающиеся энерго- и ресурсосбережения **Уметь:** Применять полученные ранее знания с 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 и т.п.)*	**57,75**	**57,75**
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**зачет**	

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

№1. Состояние и перспективы использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии

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

№2. Использование энергии солнечного излучения

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

№3. Энергия ветра и возможности ее использования

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

№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.

№5. Показатели энергетической эффективности возобновляемых источников энергии

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

№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.

№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
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 энергии	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. Литература

5.1 Основная литература

1. Баскаков, А. П. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии [Текст] : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки 140100 - "Теплоэнергетика и теплотехника" / А. П. Баскаков, В. А. Мунц. - Москва : Бастет, 2013. - 368 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование. Бакалавриат). - Библиогр. в конце гл. - ISBN 978-5-903178-33-9.

2.Соколов В.Ю. Энергосбережение в системах жизнеобеспечения: учебное пособие для преподавания дополнительной профессиональной программы слушателям Межотраслевого регионального центра повышения квалификации «Энергосбережение и энергоэффективность» /В.Ю. Соколов, С.В. Митрофанов, А.В. Садчиков ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджт. образоват. учреждение высш. образования «Оренбург.гос.ун-т»; Межотраслевой регион. центр повышения квалификации и проф. переподгот. Специалистов (МРЦПК и ППС). – Новосибирск: «СибАК», 2016. – 178 с.: ил.; 11,125 печ.л.- Библиогр.: с.176-178.- ISBN 978-5-4379-0478-7.

3. Баранов Н.Н. Нетрадиционные возобновляемые источники и методы преобразования их энергии. [Текст]– М.: МЭИ, 2011. – 216с.

5.2 Дополнительная литература

1. Быстрицкий, Г. Ф. Основы энергетики: учеб. для вузов / Г. Ф. Быстрицкий. - М. : ИНФРА-М, 2007. - 278 с. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 272-273. - ISBN 978-5-16-002223-9.

2. Роза А. Д. Возобновляемые источники энергии. Физико-технические основы. [Текст] – Долгопрудный: Интеллект, 2010. -704с.

3. Безруких П.П. Ветроэнергетика. Справочное и методическое пособие. [Электронный ресурс] – Энергия, 2010. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=58344

5.3 Периодические издания

1 Известия РАН. Энергетика : журнал. - М. : Академиздатцентр "Наука" РАН

2. Международный научный журнал "Альтернативная энергетика и экология" : журнал. - Москва: Агентство "Роспечать"

3. Теплоэнергетика : журнал. - М. : Агентство "Роспечать"

4. Электрические станции : журнал. - М. : Агентство "Роспечать"

5. Энергосбережение : журнал. - М. : Агентство "Роспечать"

5.4 Интернет-ресурсы

№	Интернет-ресурс	Краткое описание
1	http://www1.fips.ru/	Официальный сайт РОСПАТЕНТа
2	http://www.vsetabl.ru/	Тематический указатель таблиц
3	http://elementy.ru/lib/lections	Видеозаписи и текстовый материал публичных лекций известных ученых мира
4	http://elementy.ru	Энциклопедический сайт
5	http://mipt.ru/	Сайт Московского физико-технического института (государственный университет)
6	http://www.imyanauki.ru/	Ученые изобретатели России
7	http://physics.nad.ru	Физика в анимациях
8	http://physics03.narod.ru/	Сайт посвящен физике, которая нас окружает
9	http://en.edu.ru/	Портал является составной частью федерального портала «Российское образование». Содержит ресурсы и ссылки на ресурсы по естественно-научным дисциплинам (физика, математика, химия и биология).
10	http://www.edu.ru/	Федеральный портал «Российское образование»
11	http://nehudlit.ru/books/cat360.html	Нехудожественная библиотека. Соровский образовательный журнал.
12	http://ru.wikipedia.org	Энциклопедия Википедия
13	http://www.orenport.ru/	Региональный портал образовательного сообщества Оренбуржья
14	http://www.msu.ru	Сайт Московского государственного университета им. М.В.Ломоносова

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Операционная система РЕД ОС

2. Пакет офисных приложений LibreOffice

3. Программная система для организации видео-конференц-связи Webinar.ru

4. ГАРАНТ Платформа F1 [Электронный ресурс]: справочно-правовая система. / Разработчик ООО НПП «ГАРАНТ-Сервис», 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ, [1990–2023]. – Режим доступа в сети ОГУ для установки системы: \\fileserver1\GarantClient\garant.exe

5. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: электронное периодическое издание справочная правовая система. / Разработчик ЗАО «Консультант Плюс», [1992–2023]. – Режим доступа к системе в сети ОГУ для установки системы: \\fileserver1\!CONSULT\cons.exe

6.http://edu.garant.ru/garant/study/ - Интернет-версия ГАРАНТ-Образование, Система ГАРАНТ для студентов, аспирантов и преподавателей

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования, 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 «Электроснабжение» оснащенная лабораторными стендами в количестве 8 шт. на 10 рабочих мест.

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

Перечень оборудования лаборатории:

Компьютер DEPO NEOS S-2.6 GHZ; Станция насосная AUTO AJC-125C; Система обратного осмоса «Кристалл» RX-50B-1; Стенд- тренажер «Кондиционер» с ЭВМ; Стенд- тренажер «Тепловая машина» с ЭВМ; Стенд- тренажер «Холодильник» - 2 с ЭВМ; Стенд лабораторный гидравлика гидромашины и гидроприводы; Стенд учета тепловой энергии; Тепловизор THERMO VIEW TI30; Электроводонагреватель «Термекс Н 50 V (11)»; Электростанция ESE 2000BS (Бензо); Манометр ТМ 510Р ДУ 100; Насос ADB 60, Тепловизор «TermoView Ti-30»; Люксметр testo 540; Барометр БТК-СН-8.