Минобрнауки России

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

Кафедра электро- и теплоэнергетики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.19 Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии»

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 2024

Рабочая программа дисциплины «*Б1.Д.В.4 Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра электро- и теплоэнергетики
наименование кафедры

протокол № 4 от "22" 02 2024 г.

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

Исполнители:

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

_____ _____ _____
должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника _____ С.В.Митрофанов
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов
_____ _____ М.Н. Бышнева
личная подпись *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству института
энергетики, электроники и связи
_____ _____ С.А. Сильвашко
личная подпись *расшифровка подписи*

№ регистрации _____

© Соколов В.Ю., 2024
© ОГУ, 2024

Рабочая программа дисциплины «*Б1.Д.В.4 Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра электро- и теплоэнергетики
наименование кафедры

протокол № _____от "___" _____ 20__г.

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

Исполнители:

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

должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника С.В Митрофанов
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов

личная подпись *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству института
энергетики, электроники и связи

С.А. Сильвашко
личная подпись *расшифровка подписи*

№ регистрации _____

© Соколов В.Ю., 2024
© ОГУ, 2024

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: *Отсутствуют*

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*-8 Способен проектировать энергетические системы на основе нетрадиционных и возобновляемых источников энергии	ПК*-8-В-1 Демонстрирует владение методами проектирования систем ветроэнергетических, биоэнергетических, солнечных установок ПК*-8-В-2 Демонстрирует знание методики расчета параметров основного энергетического оборудования генерирующих установок на базе возобновляемых источников энергии для энергоснабжения централизованных и децентрализованных потребителей ПК*-8-В-3 Демонстрирует умение выполнять выбор и монтаж основных узлов и элементы систем жизнеобеспечения, работающих на основе возобновляемых источников энергии	**Знать:** методы проектирования систем ветроэнергетических, биоэнергетических, солнечных установок **Уметь:** выполнять выбор и монтаж основных узлов и элементы систем жизнеобеспечения, работающих на основе возобновляемых источников энергии **Владеть:** методами проектирования систем ветроэнергетических, биоэнергетических,

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		солнечных установок

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

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

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	6 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**108**	**108**
Контактная работа:	**12,5**	**12,5**
Лекции (Л)	4	4
Практические занятия (ПЗ)	4	4
Лабораторные работы (ЛР)	4	4
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 практическим занятиям; изучение разделов 1-7 (частично) курса в системе электронного обучения)	**95,5** +	**95,5**
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**диф. зач.**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Состояние и перспективы использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии	20	1			19
2	Использование энергии солнечного излучения	20	0,5	1	2	16,5
3	Энергия ветра и возможности ее использования	20	0,5	1	1	17,5
4	Энергетический потенциал биомассы и способы его использования	20	0,5	1		18,5
5	Показатели энергетической эффективности возобновляемых источников энергии	10	0,5	0,5		9
6	Использование низкопотенциального тепла и геотермальной энергии	10	0,5			9,5
7	Водородная энергетика	8	0,5	0,5	1	6
	Итого:	108	4	4	4	96
	Всего:	108	4	4	4	96

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 возобновляемых 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	2
2	3	Энергия ветра и возможности ее использования	1
3	7	Водородная энергетика	1
		Итого:	4

4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	2	Использование энергии солнечного излучения	1
2	3	Энергия ветра и возможности ее использования	1
3	4	Энергетический потенциал биомассы и способы его использования	1
4	5	Показатели энергетической эффективности возобновляемых источников энергии	0,5
5	7	Водородная энергетика	0,5
		Итого:	4

4.5 Контрольная работа (6 семестр)

- Расчет солнечного модуля

- Расчет ветрогенератора
- Расчет биоэнергетической станции
- Расчет теплонасосной установки
- Расчет генератора водорода
- Расчет комбинированного источника энергоснабжения
- Расчет гибридной установки энергоснабжения

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. 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.

5.2 Дополнительная литература

1. Баранов Н.Н. Нетрадиционные возобновляемые источники и методы преобразования их энергии. [Текст]– М.: МЭИ, 2011. – 216с.
2. 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.
3. Роза А. да. Возобновляемые источники энергии. Физико-технические основы. [Текст] – Долгопрудный: Интеллект, 2010. -704с.
4. 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

1. https://ru.coursera.org/- «Coursera»;
2. https://openedu.ru/course/- «Открытое образование», Каталог курсов, МООК: «Системы автоматизированного проектирования аддиктивных технологий»;
3. https://universarium.org/ - «Универсариум»;
4. https://www.edx.org/ - «EdX»;
5. https://www.lektorium.tv/ - «Лекториум»;
6. https://ru.coursera.org/learn/python - «Coursera», МООК: Programming for Everybody (Getting Started with Python);

7. https://universarium.org/catalog - «Универсариум», Курсы, МООК: «Общие вопросы философии науки»;

8. https://www.lektorium.tv/mooc - «Лекториум», МООК: «Дискретная математика»

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, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. - учебные лаборатории: лаборатория источников и систем теплоснабжения предприятий (ауд. 8121), лаборатория теплоснабжения (ауд. 8206). Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

- программа учебной практики (электронный вариант и бумажный носитель);
- отдел библиотеки с необходимой научно-технической литературой;
- схемы, плакаты;
- макеты электрооборудования подстанции;
- компьютерные классы кафедры электро- и теплоэнергетики;
- учебные лаборатории.