Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра электротехники, электропривода и промышленной электроники

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ М.В. Темлянцев
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Возобновляемые источники энергии

13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»
(направленность (профиль): «Электроэнергетика и электротехника»)

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Заочная форма

Срок обучения: 4 года 6 месяцев

Год начала подготовки 2022

Новокузнецк
2022

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: 861a8d56fc2cfb6de53bd665403c592fd02b1419
Владелец: Ректор Юрьев Алексей Борисович
Действителен: с 12 февраля 2024 г. по 7 мая 2025 г.
Дата и время: 01-03-2024 01:13:18 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– подготовка выпускников к профессиональной деятельности в рамках направления подготовки бакалавров 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»;

– изучение основных видов возобновляемых источников энергии.

Задачами учебной дисциплины являются:

– усвоение обучающимся способов преобразования энергии ветра, Солнца, геотермальной энергии и энергии океана в электрическую, тепловую.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– История (история России, всеобщая история);

– Физика;

– Механика;

– Электротехнические материалы;

– Электротехника. Общая часть;

– Электротехника. Специальная часть.

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

– Регулирование и оптимизация электропотребления;

– Электроснабжение.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Общепрофессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Планируемые результаты обучения
Фундаментальная подготовка	ОПК-3: Способен применять соответствующий физико-математический	ОПК-3.2 Применяет математический аппарат численных методов в рамках моделирования и	– знать: основные традиционные и нетрадиционные возобновляемые источники

	аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	экспериментального исследования	энергии. – уметь: рассчитывать тепловые схемы объектов с возобновляемыми источниками энергии. – владеть: терминологией в области альтернативной энергетики.

– Универсальные компетенции

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК	Планируемые результаты обучения
Системное и критическое мышление	УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.3 Рассматривает различные варианты решения задачи, оценивает их преимущества и риски	– знать: принципы и методы практического использования возобновляемых источников энергии. – уметь: классифицировать нетрадиционные возобновляемые источники энергии. – владеть: навыками анализа информации о технических параметрах энергетических установок, использующих возобновляемые источники энергии.
		УК-1.5 Определяет и оценивает практические последствия возможных вариантов решения задачи	– знать: энергетический потенциал возобновляемых источников энергии. – уметь: обосновывать

			необходимость использования нетрадиционных возобновляемых источников энергии. – владеть: проблематикой применения возобновляемых источников энергии.

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа обучающихся с педагогическим работником включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иную контактную работу, предусматривающую групповую или индивидуальную работу обучающихся с педагогическим работником. Контактная работа обучающихся с педагогическим работником может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде.

Объем учебной дисциплины

Сессия / курс		***ИТОГО***	***2 сессия / 3 курс***	***3 сессия / 3 курс***
Форма промежуточной аттестации				*экзамен*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***108***	*36*	*72*
	зачетных единиц	***3***	*1*	*2*
Лекции, *академ. час.*		***2***	*2*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***4***	*0*	*4*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***93***	*34*	*59*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Контроль, *академ. час.*		***9***	*0*	*9*

в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Традиционные и нетрадиционные источники энергии (традиционные и нетрадиционные источники энергии, запасы и ресурсы источников энергии, динамика потребления энергоресурсов и развитие энергетического хозяйства, экологические проблемы энергетики);

Раздел 2 Солнечная энергетика (источник солнечного излучения, его интенсивность и определение потенциала использования, перспективы использования солнечной энергии, классификация солнечных энергетических установок, физические основы процессов преобразования солнечной энергии, концентрирующие гелиоприемники, солнечные коллекторы, паротурбинные СЭС);

Раздел 3 Гидро- и ветроэнергетика;

Тема 3.1 Гидроэнергетика (энергия рек, энергетические ресурсы океана, энергетические установки по использованию энергии океана);

Тема 3.2 Ветроэнергетика (энергия ветра и возможности ее использования, классификация ветроустановок по принципу работы, основы теории расчета ветроэнергетических установок, теории идеального и реального ветряка, режимы работы ветроколеса, производство энергии с помощью ветроэнергетических установок);

Раздел 4 Геотермальная энергетика (тепловой режим земной коры, виды и свойства геотермальных источников энергии, методы и способы использования геотермального тепла);

Раздел 5 Биотехнология и вторичные энергоресурсы;

Тема 5.1 Биотопливо (классификация биотоплива, производство биомассы для энергетических целей, сжигание биотоплива для получения тепла, пиролиз, другие термохимические процессы, спиртовая ферментация, анаэробное сбраживание, агрохимические способы получения топлива);

Тема 5.2 Вторичные энергоресурсы (источники вторичных энергоресурсов, использование вторичных энергоресурсов для получения электрической и тепловой энергии, способы использования и преобразования вторичных энергоресурсов, способы и возможности использования отходов производства и сельскохозяйственных отходов в качестве первичных источников для получения электрической и тепловой энергии);

Раздел 6 Экологические проблемы использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии (проблемы взаимодействия энергетики и экологии, экологические последствия развития солнечной энергетики, влияние ветроэнергетики на природную среду, возможные экологические проявления геотермальной энергетики, экологические последствия использования энергии океана,

экологическая характеристика использования биоэнергетических установок).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1; Раздел 2; Раздел 3; Раздел 4; Раздел 5; Раздел 6.	Возобновляемые источники энергии и экологические проблемы их использования	2	
Итого:		**2**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 2.	Солнечная энергетика	1	
Раздел 3.	Гидро- и ветроэнергетика	1	
Раздел 4.	Геотермальная энергетика	1	
Раздел 5.	Биотехнология и вторичные энергоресурсы	1	
Итого:		**4**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	Темы курсовых работ (проектов)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Прохождение тестирования.	13	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к практическому занятию.	15	
Раздел 3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Контрольная работа; 3. Оформление отчета о практической работе; 4. Подготовка к практическому занятию.	25	
Раздел 4.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к практическому занятию.	15	
Раздел 5.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к практическому занятию.	15	
Раздел 6.	1. Изучение лекционного материала; 2. Прохождение тестирования.	10	
Контроль	*Подготовка к экзамену*	9	
Итого:		**102**	**0**

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Стребков, Д. С. Солнечные электростанции: концентраторы солнечного излучения : учебное пособие для вузов / Д. С. Стребков, Э. В. Тверьянович ; под редакцией Д. С. Стребкова. — 2-е изд., испр. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — ISBN 978-5-534-08777-2. – URL: https://urait.ru/bcode/472248 (дата обращения: 15.04.2022);

2 Юдаев, И. В. Возобновляемые источники энергии : учебник / И. В. Юдаев, Ю. В. Даус, В. В. Гамага. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — ISBN 978-5-8114-4680-3. – URL: https://e.lanbook.com/book/140747 (дата обращения: 15.04.2022);

3 Земсков, В. И. Возобновляемые источники энергии в АПК : учебное пособие / В. И. Земсков. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — ISBN 978-5-8114-1647-9. – URL: https://e.lanbook.com/book/168658 (дата обращения: 15.04.2022).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Консультант студента. Электронная библиотека технического ВУЗа : электронно-библиотечная система / ООО «Политехресурс». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

2 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Инженерно-технические науки»] / ООО «Издательство Лань». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

3 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: http://elibrary.ru. – Режим доступа: по подписке;

4 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство Юрайт». – Москва, [200 –]. – URL: https://urait.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp;

7 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: http://libr.sibsiu.ru. – URL: https://libr.sibsiu.ru.

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– ABBYY FineReader 11;
– Kaspersky Endpoint Security;
– Microsoft Office 2010;
– Microsoft Windows 7.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

1 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 Система ГАРАНТ : электронный периодический справочник / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

4 Электронный реферативный журнал (ЭлРЖ) : база данных / ВИНИТИ РАН. – Москва, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.

11 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:

- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий), оснащенную компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ;
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Составитель(и):

старший преподаватель Игнатенко Оксана Александровна (кафедра электротехники, электропривода и промышленной электроники).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Приложение А

Аннотация
рабочей программы дисциплины «Возобновляемые источники энергии»

по направлению подготовки (специальности)
13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»
(направленность (профиль): «Электроэнергетика и электротехника»)
форма обучения – Заочная форма

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– подготовка выпускников к профессиональной деятельности в рамках направления подготовки бакалавров 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»;
– изучение основных видов возобновляемых источников энергии.

Задачами учебной дисциплины являются:

– усвоение обучающимся способов преобразования энергии ветра, Солнца, геотермальной энергии и энергии океана в электрическую, тепловую.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– История (история России, всеобщая история);
– Физика;
– Механика;
– Электротехнические материалы;
– Электротехника. Общая часть;
– Электротехника. Специальная часть.

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

– Регулирование и оптимизация электропотребления;
– Электроснабжение.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Общепрофессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Планируемые результаты обучения
Фундаментальная подготовка	ОПК-3: Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ОПК-3.2 Применяет математический аппарат численных методов в рамках моделирования и экспериментального исследования	– знать: основные традиционные и нетрадиционные возобновляемые источники энергии. – уметь: рассчитывать тепловые схемы объектов с возобновляемыми источниками энергии. – владеть: терминологией в области альтернативной энергетики.

– Универсальные компетенции

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК	Планируемые результаты обучения
Системное и критическое мышление	УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.3 Рассматривает различные варианты решения задачи, оценивает их преимущества и риски	– знать: принципы и методы практического использования возобновляемых источников энергии. – уметь: классифицировать нетрадиционные возобновляемые источники энергии. – владеть: навыками анализа информации о технических параметрах энергетических установок, использующих

			возобновляемые источники энергии.
		УК-1.5 Определяет и оценивает практические последствия возможных вариантов решения задачи	– знать: энергетический потенциал возобновляемых источников энергии. – уметь: обосновывать необходимость использования нетрадиционных возобновляемых источников энергии. – владеть: проблематикой применения возобновляемых источников энергии.

4 Объем учебной дисциплины

Сессия / курс		***ИТОГО***	***2 сессия / 3 курс***	***3 сессия / 3 курс***
Форма промежуточной аттестации				*экзамен*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***108***	*36*	*72*
	зачетных единиц	***3***	*1*	*2*
Лекции, *академ. час.*		***2***	*2*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***4***	*0*	*4*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***93***	*34*	*59*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Контроль, *академ. час.*		***9***	*0*	*9*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*

5 Краткое содержание учебной дисциплины

В структуре учебной дисциплины выделяются следующие основные разделы (темы):

Раздел 1 Традиционные и нетрадиционные источники энергии (традиционные и нетрадиционные источники энергии, запасы и ресурсы источников энергии, динамика потребления энергоресурсов и развитие энергетического хозяйства, экологические проблемы энергетики);

Раздел 2 Солнечная энергетика (источник солнечного излучения, его интенсивность и определение потенциала использования, перспективы использования солнечной энергии, классификация солнечных энергетических установок, физические основы процессов преобразования солнечной энергии, концентрирующие гелиоприемники, солнечные коллекторы, паротурбинные СЭС);

Раздел 3 Гидро- и ветроэнергетика;

Тема 3.1 Гидроэнергетика (энергия рек, энергетические ресурсы океана, энергетические установки по использованию энергии океана);

Тема 3.2 Ветроэнергетика (энергия ветра и возможности ее использования, классификация ветроустановок по принципу работы, основы теории расчета ветроэнергетических установок, теории идеального и реального ветряка, режимы работы ветроколеса, производство энергии с помощью ветроэнергетических установок);

Раздел 4 Геотермальная энергетика (тепловой режим земной коры, виды и свойства геотермальных источников энергии, методы и способы использования геотермального тепла);

Раздел 5 Биотехнология и вторичные энергоресурсы;

Тема 5.1 Биотопливо (классификация биотоплива, производство биомассы для энергетических целей, сжигание биотоплива для получения тепла, пиролиз, другие термохимические процессы, спиртовая ферментация, анаэробное сбраживание, агрохимические способы получения топлива);

Тема 5.2 Вторичные энергоресурсы (источники вторичных энергоресурсов, использование вторичных энергоресурсов для получения электрической и тепловой энергии, способы использования и преобразования вторичных энергоресурсов, способы и возможности использования отходов производства и сельскохозяйственных отходов в качестве первичных источников для получения электрической и тепловой энергии);

Раздел 6 Экологические проблемы использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии (проблемы взаимодействия энергетики и экологии, экологические последствия развития солнечной энергетики, влияние ветроэнергетики на природную среду, возможные экологические проявления геотермальной энергетики, экологические последствия использования энергии океана, экологическая характеристика использования биоэнергетических установок).

6 Составитель(и):

старший преподаватель Игнатенко Оксана Александровна (кафедра электротехники, электропривода и промышленной электроники).