

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

Кафедра электроэнергетики
(Э_ХТИ)

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий ОП ВО

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

Кафедра электроэнергетики
(Э_ХТИ)

наименование кафедры

Коловский Алексей
Владимирович

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
НЕТРАДИЦИОННЫЕ И
ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ
ЭНЕРГИИ

Дисциплина Б1.В.ДВ.08.01 Нетрадиционные и возобновляемые
источники энергии

Направление подготовки /
специальность

Направленность
(профиль)

Форма обучения

заочная

Год набора

2018

Красноярск 2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по укрупненной группе

130000 «ЭЛЕКТРО- И ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Программу
составили

к.т.н., доцент, Торопов А.С.

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Цель преподавания дисциплины – изучение возможностей применения нетрадиционных и возобновляемых источников энергии в системах энергоснабжения промышленных предприятий; систем преобразования солнечной радиации в электрическую и тепловую энергию, использования энергии ветра, морских течений и теплового градиента температур для получения электрической энергии; возможностей применения биомассы и твердых бытовых отходов для производства электрической и тепловой энергии.

1.2 Задачи изучения дисциплины

– знание физических основ преобразования солнечной энергии в тепловую и электрическую, конструкций и схем систем солнечного тепло- и электроснабжения, теории идеального и реального ветряка, классификации и устройств ветроэнергетических установок, основ использования энергии морских волн и течений, способов использования геотермальной энергии в системах теплоснабжения, возможности применения биомассы и твердых бытовых отходов в качестве энергетического топлива.

– умение разрабатывать схемы, производить конструктивные и поверочные расчеты систем энергоснабжения на базе нетрадиционных и возобновляемых источников энергии.

– использование приобретенных знаний и умений в практической деятельности.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

ОК-7:способность к самоорганизации и самообразованию
ОПК-1:способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий
ОПК-3:способность использовать методы анализа и моделирования электрических цепей
ПК-3:способность принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования
ПК-4:способность проводить обоснование проектных решений

ПК-9:способность составлять и оформлять типовую техническую документацию

ПК-21:готовностью к оценке основных производственных фондов

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии» является дисциплиной по выбору, входящей в блок Б1.В.ДВ «Дисциплины (модули). Вариативная часть. Дисциплины по выбору».

Дисциплина имеет межпредметную связь с предшествующими дисциплинами Б1.Б.10 «Общая энергетика», Б1.Б.14.3 «Силовая электроника и микропроцессоры», Б1.Б.13.1 «Электрические станции и подстанции», Б1.Б.8 «Теоретические основы электротехники. Часть 1».

Знания, умения и навыки, полученные при освоении данной дисциплины, необходимы для прохождения преддипломной практики, написания выпускной квалификационной работы.

1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад. час)	Семестр
		6
Общая трудоемкость дисциплины	3 (108)	3 (108)
Контактная работа с преподавателем:	0,33 (12)	0,33 (12)
занятия лекционного типа	0,22 (8)	0,22 (8)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия	0,11 (4)	0,11 (4)
практикумы		
лабораторные работы		
другие виды контактной работы		
в том числе: групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иная внеаудиторная контактная работа:		
групповые занятия		
индивидуальные занятия		
Самостоятельная работа обучающихся:	2,56 (92)	2,56 (92)
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
Промежуточная аттестация (Зачёт)	0,11 (4)	0,11 (4)

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Общие положения	5,5	1	0	52	ОК-7 ОПК-1 ОПК-3 ПК-4 ПК-9
2	Прикладные задачи применения ВИЭ	2,5	3	0	40	ОК-7 ОПК-1 ОПК-3 ПК-21 ПК-4 ПК-9
Всего		8	4	0	92	

3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Общие сведения о нетрадиционных и возобновляемых источниках энергии	0,5	0	0
2	1	Гелиоэнергетика	1	0	0
3	1	Ветроэнергетика	1	0	0
4	1	Геотермальная энергетика	1	0	0
5	1	Биоэнергетика	1	0	0
6	1	Экологические проблемы нетрадиционных и возобновляемых источников энергии	1	0	0
7	2	Расчет солнечных энергосистем	0,5	0	0

8	2	Выбор мощностей и количества ВЭУ	0,5	0	0
9	2	Расчет систем геотермального теплоснабжения	0,5	0	0
10	2	Технико-экономическое обоснование (ТЭО) целесообразности создания и эксплуатации биогазовой установки	0,5	0	0
11	2	Технико-экономическое обоснование (ТЭО) целесообразности создания и эксплуатации в регионе солнечно - ветровых установок	0,5	0	0
Всего			2	0	0

3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Составление карты солнечного потенциала экспериментальной площадки по метео данным сайта сервера NASA.	0,5	0	0
2	1	Составление карты ветрового потенциала экспериментальной площадки по метео данным сайта сервера NASA.	0,5	0	0
3	2	Оценка и выбор элементов энергоустановки на основе ФЭМ. Расчет элементов автономной энергоустановки.	0,5	0	0
4	2	Расчет ветроэнергетических установок	0,5	0	0
5	2	Расчет оптимальной автономной энергоустановки с использованием программы HOMER.	0,5	0	0

6	2	Расчет теплового насоса для системы отопления и горячего водоснабжения.	0,5	0	0
7	2	Методика расчета биогазовой установки для средней птицефабрики.	0,5	0	0
8	2	Расчет валового, технического и экономического солнечно – ветрового потенциалов	0,5	0	0
Всего			1,5	0	0

3.4 Лабораторные занятия

5.1 Лабораторные занятия					
№ п/п	№ раздела дисципли ны	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
Всего					

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Афонин А. М., Царегородцев Ю. Н., Петрова А. М., Петрова С. А.	Энергосберегающие технологии в промышленности: учебное пособие	М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2015
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Сибикин М.Ю., Сибикин Ю.Д.	Технология энергосбережения: учебник.; допущено МО РФ	М.: Форум, 2010
Л2.2	Быстрицкий Г.Ф.	Общая энергетика: учебное пособие.; допущено МО РФ	М.: КНОРУС, 2010
Л2.3	Быстрицкий Г.Ф.	Основы энергетике: учебник.; допущено УМО по образованию в области энергетики и электротехники	М.: КНОРУС, 2011

Л2.4	Удалов С.Н.	Возобновляемые источники энергии: учебник	Новосибирск: НГТУ, 2007
Л2.5	Опарин Е.Г.	Физические основы бестопливной энергетики: ограниченность второго начала термодинамики	М.: ЛКИ, 2007

7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1	Библиотечный сайт НБ СФУ	http://bik.sfu-kras.ru/
Э2	Электронный каталог НБ СФУ и полнотекстовая база данных внутривузовских изданий, видеолекций и учебных фильмов университета	http://lib.sfu-kras.ru/ ; http://tube.sfu-kras.ru/
Э3	Электронная библиотечная система «ИНФРА-М»	http://www.znaniyum.com/
Э4	Электронная библиотечная система издательства «Лань»	http://e.lanbook.com/
Э5	Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт»	http://rucont.ru/
Э6	Электронная библиотека технического вуза ЭБС «Консультант студента»	http://www.studentlibrary.ru
Э7	Электронный каталог библиотеки ХТИ – филиал СФУ	http://89.249.130.59/cgi-bin/irbis64r_81/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=KNIG&P21DBN=KNIG&S21FMT=&S21ALL=&Z21ID=
Э8	Консультант +	http://www.consultant.ru/
Э9	Правовая информационная система «Кодекс»	http://www.kodeks.ru
Э10	Информационно-правовой портал «Гарант»	http://www.garant.ru

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Освоение содержания дисциплины происходит в процессе аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работы студентов.

Лекции проводятся в аудитории с интерактивной доской. Также используются имеющиеся учебные фильмы.

Самостоятельная работа студентов является одним из основных видов познавательной деятельности, направленной на более глубокое и разностороннее изучение материалов учебного курса.

Основные виды самостоятельной работы студентов:

1. Самостоятельное изучение отдельных разделов курса;
2. Подготовка к практическим занятиям;
3. Подготовка к экзамену.

8.1 Самостоятельное изучение отдельных разделов курса

В результате проведения самостоятельной работы студент дополнительно закрепляет лекционный курс. Вопросы, выносимые на самостоятельную работу, входят в вопросы к зачету и контролируются на нем.

По дисциплине «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии» учебным планом предусмотрено 56 часов на самостоятельную работу, из них 16 часов – на изучение разделов теоретического цикла и 40 часов на выполнение практических работ в компьютерном классе с использованием указанных программ.

Тема 2 (2 часа). Энергетический баланс теплового аккумулятора.

Тема 3 (4 часа). Энергия ветра, ветровые зоны России. Классификация ветродвигателей по принципу работы. Работа ветрового колеса крыльчатого ветродвигателя.

Тема 4 (4 часа). Использование геотермальной энергии для выработки тепловой и электрической энергии. Прямое использование геотермальной энергии. Геотермальные электростанции с бинарным циклом.

Использование геотермальной энергии для теплоснабжения жилых и производственных зданий.

Тема 5 (2 часа). Производство биомассы для энергетических целей. Сжигание биотоплива для получения тепла. Пиролиз (сухая перегонка). Термохимические процессы. Спиртовая ферментация (брожение).

Тема 7 (4 часа). Изучение работы сайта сервера NASA.

Тема 8 (4 часа). Подготовка данных для расчета состава энергоустановки в программе HOMER

8.2 Виды, формы контроля и сроки выполнения самостоятельной работы

Таблица 8 – Виды, формы контроля и сроки выполнения самостоятельной работы

№ п/п	Виды самостоятельной работы студента	Форма контроля	Сроки выполнения
1.	Самостоятельное изучение разделов теоретического курса, подготовка к зачету экзамен сессия		
2.	Подготовка к практическим занятиям отчеты к практическим работам в течение семестра, согласно расписания занятий		
3.	Самостоятельное изучение разделов теоретического курса,		

подготовка к зачету
экзамен
сессия

8.3 Подготовка к практическим занятиям.

Подготовка к практическим занятиям осуществляется в течение всего первого семестра изучения дисциплины и контролируется непосредственно на занятиях. Тематика практических занятий направлена на закрепление и углубление знаний, необходимых для принятия наиболее эффективных проектных решений в области проектирования электрической части подстанции. Применяются следующие формы и методы обучения, средства активизации познавательной деятельности студентов: дискуссии, проблемные ситуации, компьютерные симуляции, деловые игры, работа в команде, разбор конкретных ситуаций по функционированию современных систем электроснабжения.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации в зависимости от нозологии:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

9.1.1	1. Операционная система Windows XP (комплект офисных приложений MS OFFICE).
9.1.2	2. Средства просмотра Web – страниц
9.1.3	3. Программа для тестирования : Универсальный тест.exe

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	1. Библиотечный сайт НБ СФУ [Электронный ресурс] : научная библиотека СФУ предоставляет доступ к ЭБС «ИНФРА-М», «Лань», «Национальный цифровой ресурс «Рукопт», рекомендованным для использования в высших учебных заведениях. – Режим доступа: http://bik.sfu-kras.ru/ .
9.2.2	2. Электронный каталог НБ СФУ и полнотекстовая база данных внутривузовских изданий, видеолекций и учебных фильмов университета [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://lib.sfu-kras.ru/ ; http://tube.sfu-kras.ru/ .
9.2.3	3. Электронная библиотечная система «ИНФРА-М» [Электронный ресурс] : включает литературу, выпущенную 10 издательствами, входящими в группу компаний «Инфра-М». – Режим доступа: http://www.znaniy.com/ .
9.2.4	4. Электронная библиотечная система издательства «Лань» [Электронный ресурс] : ресурс, содержащий электронные версии всех книг издательства, созданный с целью обеспечения вузов необходимой учебной и научной литературой профильных направлений. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/ .
9.2.5	5. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Рукопт» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://rucont.ru/ .
9.2.6	6. Электронная библиотека технического вуза ЭБС «Консультант студента» [Электронный ресурс] : многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. – Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru .
9.2.7	7. Электронный каталог библиотеки ХТИ – филиал СФУ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://89.249.130.59/cgi-bin/irbis64r_81/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=KNIG&P21DBN=KNIG&S21FMT=&S21ALL=&Z21ID= .
9.2.8	8. Консультант + [Электронный ресурс] : справочная правовая система. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/ .
9.2.9	9. Правовая информационная система «Кодекс» [Электронный ресурс] : законодательство, комментарии, консультации, судебная практика. – Режим доступа: http://www.kodeks.ru/ .
9.2.10	10. Информационно-правовой портал «Гарант» [Электронный ресурс] : многофункциональная справочная правовая система. – Режим доступа: http://www.garant.ru/ .
9.2.11	

10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине необходимы учебные кабинеты, оборудованные соответствующей материально-технической базой (приведены в таблице 9).

Специальные помещения, помещения для самостоятельной работы и их оснащённость

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы

1 Аудитория А-305 – для занятий лекционного типа, для практических занятий, для промежуточной аттестации, для групповых и индивидуальных консультаций Стол; стул; меловая доска; мультимедийная доска, системный блок с проектором.

2 Аудитория А-104 – для лабораторных занятий, для самостоятельной работы, Стол;стул;магнитно-маркерная доска;персональные компьютеры Dero Neos 230SE (12 шт.) с установленным лицензионным программным комплексом, предоставленным ООО «Профессиональная группа», и официальной демонстрационной версией тренажера по оперативным переключениям комплекса Модус

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, в зависимости от нозологий, осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.