

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.17 Автономное энергоснабжение

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль)

13.03.02.07 Электроснабжение

Форма обучения

очная

Год набора

2020

Красноярск 2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

_____ ;канд. эконом. наук, доцент, Дулесова Наталья Валериевна

_____ должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Цель изучения дисциплины «Автономное энергоснабжение» – сформировать у студентов в соответствии с требованиями ФГОС ВО к результатам освоения программы бакалавриата по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» систематические знания о применении автономных традиционных, 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; применения генерирующих установок малой мощности; 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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
ПК-1: Способен участвовать в проектировании объектов ПД	
ПК-1.1: Выполняет анализ данных для проектирования, составляет конкурентоспособные варианты технических решений	методы и методики анализа данных для проектирования методы и методики анализа данных для проектирования методы и методики анализа данных для проектирования обосновывать использование прикладных задач применения источников автономного энергоснабжения обосновывать использование прикладных задач применения источников автономного энергоснабжения обосновывать использование прикладных задач

	<p>применения источников автономного энергоснабжения</p> <p>навыками применения методов и методик анализа данных для проектирования</p> <p>навыками применения методов и методик анализа данных для проектирования</p> <p>навыками применения методов и методик анализа данных для проектирования</p>
<p>ПК-1.2: Обосновывает выбор целесообразного решения</p>	<p>основы и принципы методов оценки и выбора источников автономного энергоснабжения.</p> <p>основы и принципы методов оценки и выбора источников автономного энергоснабжения.</p> <p>основы и принципы методов оценки и выбора источников автономного энергоснабжения.</p> <p>применять методы оценки и выбора источников автономного энергоснабжения</p> <p>применять методы оценки и выбора источников автономного энергоснабжения</p> <p>применять методы оценки и выбора источников автономного энергоснабжения</p> <p>навыками применения методов оценки и выбора источников автономного энергоснабжения</p> <p>навыками применения методов оценки и выбора источников автономного энергоснабжения</p> <p>навыками применения методов оценки и выбора источников автономного энергоснабжения</p>
<p>ПК-1.3: Владеет навыками составления схем электроснабжения и применяет методики расчета электрических нагрузок объектов ПД</p>	<p>основы составления схем электроснабжения с использованием автономного энергоснабжения.</p> <p>основы составления схем электроснабжения с использованием автономного энергоснабжения.</p> <p>основы составления схем электроснабжения с использованием автономного энергоснабжения.</p> <p>принимать решения технико-экономического обоснования целесообразности создания и эксплуатации автономных источников энергоснабжения.</p> <p>принимать решения технико-экономического обоснования целесообразности создания и эксплуатации автономных источников энергоснабжения.</p> <p>принимать решения технико-экономического обоснования целесообразности создания и эксплуатации автономных источников энергоснабжения.</p> <p>навыками составления схем электроснабжения на основе применения существующих методик</p> <p>навыками составления схем электроснабжения на основе применения существующих методик</p> <p>навыками составления схем электроснабжения на основе применения существующих методик</p>

1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

URL-адрес и название электронного обучающего курса: .

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	е
		1
Контактная работа с преподавателем:	1,06 (38)	
занятия лекционного типа	0,72 (26)	
практические занятия	0,33 (12)	
Самостоятельная работа обучающихся:	0,94 (34)	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
		Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
1. Общие положения									
	1. Общие сведения о нетрадиционных и возобновляемых источниках энергии	2							
	2. Гелиоэнергетика	4							
	3. Ветроэнергетика	4							
	4. Геотермальная энергетика	2							
	5. Биоэнергетика	2							
	6. Экологические проблемы нетрадиционных и возобновляемых источников энергии	2							
	7. Составление карты солнечного потенциала экспериментальной площадки по метеоданным сайта сервера NASA.			1					
	8. Составление карты ветрового потенциала экспериментальной площадки по метеоданным сайта сервера NASA.			1					

9. Энергетический баланс теплового аккумулятора							2	
10. Энергия ветра, ветровые зоны России. Классификация ветродвигателей по принципу работы. Работа ветрового колеса крыльчатого ветродвигателя.							4	
11. Использование геотермальной энергии для выработки тепловой и электрической энергии. Прямое использование геотермальной энергии. Геотермальные электростанции с бинарным циклом.							6	
12. Запасы и распространение термальных вод, состояние геотермальной энергетики в России							4	
13. Биореактор. Подготовка и подача сырья в биореактор. Поддержание постоянной температуры в биореакторе. Система перемешивания сырья в биореакторе. Система хранения и использования биогаза.							4	
2. Прикладные задачи применения ВИЭ								
1. Расчет солнечных энергосистем	2							
2. Выбор мощностей и количества ВЭУ	2							
3. Расчет систем геотермального теплоснабжения	2							
4. Технико-экономическое обоснование (ТЭО) целесообразности создания и эксплуатации биогазовой установки	2							
5. Технико-экономическое обоснование (ТЭО) целесообразности создания и эксплуатации в регионе солнечно - ветровых установок	2							
6. Оценка и выбор элементов энергоустановки на основе ФЭМ. Расчет элементов автономной энергоустановки.			2					

7. Расчет ветроэнергетических установок			2					
8. Расчет оптимальной автономной энергоустановки с использованием программы HOMER.			2					
9. Расчет теплового насоса для системы отопления и горячего водоснабжения.			2					
10. Методика расчета биогазовой установки для средней птицефабрики.			1					
11. Расчет валового, технического и экономического солнечно – ветрового потенциалов			1					
12. Производство биомассы для энергетических целей. Сжигание биотоплива для получения тепла. Пиролиз (сухая перегонка). Термохимические процессы. Спиртовая ферментация (брожение).							6	
13. Расчет систем солнечного теплоснабжения							4	
14. Изучение работы сайта сервера NASA.							2	
15. Подготовка данных для расчета состава энергоустановки в программе HOMER							2	
Всего	26		12				34	

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Афонин А. М., Царегородцев Ю. Н., Петрова А. М., Петрова С. А. Энергосберегающие технологии в промышленности: учебное пособие (М.: ФОРУМ: ИНФРА-М).
2. Сибикин М.Ю., Сибикин Ю.Д. Технология энергосбережения: учебник.; допущено МО РФ(М.: Форум).
3. Быстрицкий Г.Ф. Общая энергетика: учебное пособие.; допущено МО РФ(М.: КНОРУС).
4. Быстрицкий Г.Ф. Основы энергетика: учебник.; допущено УМО по образованию в области энергетика и электрохимии(М.: КНОРУС).
5. Удалов С.Н. Возобновляемые источники энергии: учебник (Новосибирск: НГТУ).
6. Опарин Е.Г. Физические основы бестопливной энергетика: ограниченность второго начала термодинамики(М.: ЛКИ).

4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):

1. ОС Windows – комплекс взаимосвязанных программ, предназначенных для управления ресурсами вычислительного устройства и организации взаи-модействия с пользователем.
2. Пакет прикладных программ MS Office:
3. - Word – текстовый процессор, предназначен для создания и редакти-рования текстовых документов;
4. - Excel – табличный процессор, предназначен для обработки таблич-ный данных и выполнения сложных вычислений.
5. Веб-браузеры – прикладное программное обеспечение для просмотра веб-страниц, содержания веб-документов, компьютерных файлов и их каталогов; управления веб-приложениями.
6. MS Visio – графический редактор.

4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Библиотечный сайт НБ СФУ [Электронный ресурс] : научная библиотека СФУ предоставляет доступ к ЭБС «ИНФРА-М», «Лань», «Нацио-нальный цифровой ресурс «Рукопт», рекомендованным для использования в высших учебных заведениях. – Режим доступа: <http://bik.sfu-kras.ru/>.
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/>.

3. Электронная библиотечная система «ИНФРА-М» [Электронный ресурс] : включает литературу, выпущенную 10 издательствами, входящими в группу компаний «Инфра-М». – Режим доступа: <http://www.znaniium.com/>.
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/>.
5. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ре-сурс «Рукопт» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://rucont.ru/>.
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>.
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=.
8. Консультант + [Электронный ресурс] : справочная правовая система. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>.
9. Правовая информационная система «Кодекс» [Электронный ресурс] : законодательство, комментарии, консультации, судебная практика. – Режим доступа: <http://www.kodeks.ru/>.
10. Информационно-правовой портал «Гарант» [Электронный ресурс] : многофункциональная справочная правовая система. – Режим доступа: <http://www.garant.ru/>.
- 11.

5 Фонд оценочных средств

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 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

Аудитория А-305 – для занятий лекционного типа, для практических занятий, для текущего контроля, для про-межуточной аттестации

Рабочее место преподавателя; рабочие места обучающихся; меловая доска; персональный компьютер, стационарный проектор с выдвижным экраном.
Программное обеспечение: Microsoft Excel

Аудитория А-229 – для занятий лекционного типа, для практических занятий, для текущего контроля, для про-межуточной аттестации, для групповых и индивидуальных консультаций

Рабочее место преподавателя; рабочие места обучающихся; меловая доска; стационарный проектор с экраном

Компьютерные классы А-104–А-106 для групповых и индивидуальных консультаций и самостоятельной работы

Рабочее место преподавателя; рабочие места обучающихся; магнитно-маркерная доска; столы с электропитанием 220 В с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду СФУ и ХТИ – филиала СФУ.