

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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Б1.В.18 АВТОНОМНОЕ ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЕ**

Направление подготовки (специальность) 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль подготовки (специализация) 13.03.02.07 Электроснабжение

Форма обучения очная

Год набора 2021

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Программу составили

,

заведующий, канд. техн. наук Торопов А.С.

## 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 высшего образования:

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен участвовать в проектировании объектов ПД	Выполняет анализ данных для проектирования, составляет конкурентоспособные варианты технических решений

Дисциплина реализуется без применения ЭО и ДОТ

## 2 Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр
		8
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	2 (72)	2 (72)
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	1,1 (38)	1,1 (38)
занятия лекционного типа	0,7 (26)	0,7 (26)
практические занятия	0,3 (12)	0,3 (12)
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	0,9 (34)	0,9 (34)
<b>Вид промежуточной аттестации (Зачет)</b>		Зачёт

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

№ п/п	Вид работ	Темы занятия	Объем часов	Семестр /курс	Часы в эл. формате	РО	Мероприятия текущего контроля и ПА
<b>Раздел 1. Общие положения</b>							
1.	Лек	Общие сведения о нетрадиционных и возобновляемых источниках энергии	2	8		ПК-1	
2.	Лек	Гелиоэнергетика	4	8		ПК-1	
3.	Лек	Ветроэнергетика	4	8		ПК-1	
4.	Лек	Геотермальная энергетика	2	8		ПК-1	
5.	Лек	Биоэнергетика	2	8		ПК-1	
6.	Лек	Экологические проблемы нетрадиционных и возобновляемых источников энергии	2	8		ПК-1	
7.	Пр	Составление карты солнечного потенциала экспериментальной площадки по метеоданным сайта сервера NASA.	1	8		ПК-1	
8.	Пр	Составление карты ветрового потенциала экспериментальной площадки по метеоданным сайта сервера NASA.	1	8		ПК-1	
9.	Ср	Энергетический баланс теплового аккумулятора	2	8		ПК-1	
10.	Ср	Энергия ветра, ветровые зоны России. Классификация ветродвигателей по принципу работы. Работа ветрового колеса крыльчатого ветродвигателя.	4	8		ПК-1	
11.	Ср	Использование геотермальной энергии для выработки тепловой и электрической энергии. Прямое использование геотермальной энергии. Геотермальные электростанции с бинарным циклом.	6	8		ПК-1	
12.	Ср	Запасы и распространение термальных вод, состояние геотермальной энергетике в России	4	8		ПК-1	
13.	Ср	Биореактор. Подготовка и подача сырья в биореактор. Поддержание постоянной температуры в биореакторе. Система перемешивания сырья в биореакторе. Система хранения и использования биогаза.	4	8		ПК-1	
<b>Раздел 2. Прикладные задачи применения ВИЭ</b>							
1.	Лек	Расчет солнечных энергосистем	2	8		ПК-1	
2.	Лек	Выбор мощностей и количества ВЭУ	2	8		ПК-1	
3.	Лек	Расчет систем геотермального теплоснабжения	2	8		ПК-1	
4.	Лек	Технико-экономическое обоснование (ТЭО) целесообразности создания и эксплуатации биогазовой установки	2	8		ПК-1	
5.	Лек	Технико-экономическое обоснование (ТЭО) целесообразности создания и эксплуатации в регионе солнечно - ветровых установок	2	8		ПК-1	
6.	Пр	Оценка и выбор элементов энергоустановки на основе ФЭМ. Расчет элементов автономной энергоустановки.	2	8		ПК-1	
7.	Пр	Расчет ветроэнергетических установок	2	8		ПК-1	

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

#### **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, 2015. - 272 с..

2. Сибикин М.Ю., Сибикин Ю.Д. Технология энергосбережения: учебник.; допущено МО РФ. - М.: Форум, 2010. - 352 с..

3. Быстрицкий Г.Ф. Общая энергетика: учебное пособие.; допущено МО РФ. - М.: КНОРУС, 2010. - 296 с..

4. Быстрицкий Г.Ф. Основы энергетике: учебник.; допущено УМО по образованию в области энергетике и электрохимии. - М.: КНОРУС, 2011. - 352 с..

5. Удалов С.Н. Возобновляемые источники энергии: учебник. - Новосибирск: НГТУ, 2007. - 432 с..

6. Опарин Е.Г. Физические основы бестопливной энергетике: ограниченность второго начала термодинамики:.. - М.: ЛКИ, 2007. - 136 с..

##### **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. SimInTech. Среда динамического моделирования технических систем, предназначенная для расчётной проверки работы систем управления сложными техническими объектами.

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

1. Электронная правовая система "КонсультантПлюс". <https://www.consultant.ru>

Электронная правовая система "КонсультантПлюс"

2. Библиотечный сайт НБ СФУ <http://bik.sfu-kras.ru/>

3. 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/>

4. Электронная библиотечная система «ИНФРА-М» <http://www.znaniium.com/>

5. Электронная библиотечная система издательства «Лань» <http://e.lanbook.com/>

6. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт» <http://rucont.ru/>

7. Электронная библиотека технического вуза ЭБС «Консультант студента» <http://www.studentlibrary.ru>

8. Электронный каталог библиотеки ХТИ – филиал СФУ [http://89.249.130.59/cgi-bin/irbis64r\\_81/cgiirbis\\_64.exe?](http://89.249.130.59/cgi-bin/irbis64r_81/cgiirbis_64.exe?)

[C21COM=F&I21DBN=KNIG&P21DBN=KNIG&S21FMT=&S21ALL=&Z21ID=](http://89.249.130.59/cgi-bin/irbis64r_81/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=KNIG&P21DBN=KNIG&S21FMT=&S21ALL=&Z21ID=)

9. Консультант + <http://www.consultant.ru/>

10. Правовая информационная система «Кодекс» <http://www.kodeks.ru>

11. Информационно-правовой портал «Гарант» <http://www.garant.ru>

#### **5 Фонд оценочных средств**

Фонд оценочных средств является приложением к рабочей программе дисциплины (модуля), хранится на кафедре, обеспечивающей преподавание данной дисциплины (модуля).

## **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.